

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kenichi ONO

SERIAL NO: 10/725,470

FILED: December 3, 2003

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS THAT PRINTS INPUT IMAGE OF 2/N TIMES PRINT RESOLUTION

GAU: 2852

EXAMINER:

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

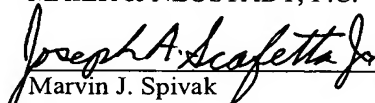
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-350820	December 3, 2002
JAPAN	2003-403255	December 2, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

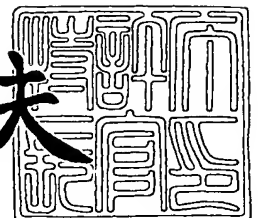
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 0 8 2 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 0 8 2 0]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0202584

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 1/387
B41J 2/44

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 37

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 小野 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを主走査方向及び副走査方向に 2 次元的に走査させることにより画像を形成する画像形成装置において、

印刷解像度の $2/n$ 倍（ただし、 n は 2 より大きな奇数）の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付けるデータ入力手段と、

前記 2 値画像データをその副走査解像度の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換するデータ変換手段と、

このデータ変換手段により変換された前記多値データの値に応じて光ビームの発光エネルギーを変調する光ビーム変調手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う $(n+1)/2$ 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることで、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う $(n+1)/2$ 本の走査線上の光ビームのうち、片側端の 1 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略 $1/2$ 倍とすることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記光ビーム変調手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う n 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせることで、前記 2 値画像データで表される 2 本の走査線上に重心を持つドットを形成することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記データ変換手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、 n 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データに変換することを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の画像形

成装置。

【請求項 6】 前記データ変換手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データを入力とし、 n 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う n 本の走査線上の光ビームのうち、中央の1本の走査線により分離される $(n-1)/2$ 本ずつの2群の走査線上の光ビームは2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の1本の走査線上の光ビームは2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換することを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記データ入力手段は、印刷解像度の $2/n$ 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の2値画像データの入力を受け、

前記データ変換手段は、前記2値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換する、ことを特徴とする請求項1ないし7の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記データ変換手段は、主走査方向に2画素分、副走査方向に2走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記2値画像データを、主走査方向に n 画素分、副走査方向に n 走査線分とした印刷解像度の $n \times n$ のマトリクスデータによる前記多値データに変換する、ことを特徴とする請求項8記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記データ変換手段は、主走査方向に2画素分、副走査方向に2走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記2値画像データを、主走査方向に n 画素分、副走査方向に n 走査線分とした印刷解像度の $n \times n$ のマトリクスデータによる前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することを特徴とする請求項9記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う n 画素分、副走査方向に隣り合う n

本の走査線上の $n \times n$ の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線とにより十字状に分離される $(n-1)/2$ 画素 \times $(n-1)/2$ 本ずつの 4 群の光ビームは主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、

中央の 1 本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、

中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で副走査方向の 2 走査線分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、

中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの 4 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記データ変換手段は、中央の 1 本の画素列上の光ビームを 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換する際に、前記 2 値画像データにおいて主走査方向の 2 画素分のデータ中でオン画素側にパルス位置を位相シフトさせることを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 13】 光ビームを主走査方向及び副走査方向に 2 次元的に走査させることにより画像を形成する画像形成装置において、

印刷解像度の $2/3$ 倍の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付けるデータ入力手段と、

前記 2 値画像データをその副走査解像度の $3/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換するデータ変換手段と、

このデータ変換手段により変換された前記多値データの値に応じて光ビームの発光エネルギーを変調する光ビーム変調手段と、

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】 前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 2 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることにより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することを特徴とする請求項 13 記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 2 本の走査線上の光ビームのうちで、片側の 1 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの 1 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略 1/2 倍とすることを特徴とする請求項 14 記載の画像形成装置。

【請求項 16】 前記光ビーム変調手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせることにより、前記 2 値画像データで表される 2 本の走査線上に重心を持つドットを形成することを特徴とする請求項 13 ないし 15 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 17】 前記データ変換手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、3 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データに変換することを特徴とする請求項 13 ないし 16 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 18】 前記データ変換手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、3 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することを特徴とする請求項 17 記載の画像形成装置。

【請求項 19】 前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の光ビームのうち、中央の 1 本の走査線により分離される 1 本ずつの 2 群の走査線上の光ビームは 2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データ

にデータ変換することを特徴とする請求項 1 7 記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】 前記データ入力手段は、印刷解像度の $2/3$ 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付け、

前記データ変換手段は、前記 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $3/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換する、
ことを特徴とする請求項 1 3 ないし 1 9 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】 前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを、主走査方向に 3 画素分、副走査方向に 3 走査線分とした印刷解像度の 3×3 のマトリクスデータによる前記多値データに変換する、
ことを特徴とする請求項 2 0 記載の画像形成装置。

【請求項 2 2】 前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、主走査方向に 3 画素分、副走査方向に 3 走査線分とした印刷解像度の 3×3 のマトリクスデータによる前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することを特徴とする請求項 2 1 記載の画像形成装置。

【請求項 2 3】 前記データ変換手段は、
印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う 3 画素分、副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の 3×3 の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線とにより十字状に分離される 1 画素 \times 1 本ずつの 4 群の光ビームは主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、

中央の 1 本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、

中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で副走査方向の 2 走査線分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、

中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの 4 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換することを特徴とする請求項 2 1 記載の画像形成装置。

【請求項 2 4】 光ビームを主走査方向及び副走査方向に 2 次元的に走査させることにより画像を形成する画像形成装置において、

印刷解像度の $2 / 5$ 倍の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付けるデータ入力手段と、

前記 2 値画像データをその副走査解像度の $5 / 2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換するデータ変換手段と、

このデータ変換手段により変換された前記多値データの値に応じて光ビームの発光エネルギーを変調する光ビーム変調手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 5】 前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることで、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することを特徴とする請求項 2 4 記載の画像形成装置。

【請求項 2 6】 前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の光ビームのうちで、片側端の 1 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの 2 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略 $1 / 2$ 倍とすることを特徴とする請求項 2 5 記載の画像形成装置。

【請求項 2 7】 前記光ビーム変調手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 5 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせることで、前記 2 値画像データで表される 2 本の走査線上に重心を持つドットを形成することを特徴とする請求項 2 4 ないし 2 6 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 2 8】 前記データ変換手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、5 本の走査線に対応する印刷解像度の前記

多値データに変換することを特徴とする請求項 2 4 ないし 2 7 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 2 9】 前記データ変換手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、5 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することを特徴とする請求項 2 8 記載の画像形成装置。

【請求項 3 0】 前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 5 本の走査線上の光ビームのうち、中央の 1 本の走査線により分離される 2 本ずつの 2 群の走査線上の光ビームは 2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換することを特徴とする請求項 2 8 記載の画像形成装置。

【請求項 3 1】 前記データ入力手段は、印刷解像度の 2 / 5 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受け、

前記データ変換手段は、前記 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の 5 / 2 倍の印刷解像度の多値データに変換する、
ことを特徴とする請求項 2 4 ないし 3 0 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 3 2】 前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2 × 2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを、主走査方向に 5 画素分、副走査方向に 5 走査線分とした印刷解像度の 5 × 5 のマトリクスデータによる前記多値データに変換する、
ことを特徴とする請求項 3 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3 3】 前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2 × 2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、主走査方向に 5 画素分、副走査方向に 5 走査線分とした印刷解像度の 5 × 5 のマトリクスデータによる前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することを特徴とする請求項 3 2 記載の画像形成装置。

【請求項 3 4】 前記データ変換手段は、

印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う 5 画素分、副走査方向に隣り合う 5 本の走査線上の 5×5 の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線とにより十字状に分離される 2 画素 \times 2 本ずつの 4 群の光ビームは主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、

中央の 1 本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、

中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で副走査方向の 2 走査線分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、

中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの 4 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換することを特徴とする請求項 3 2 記載の画像形成装置。

【請求項 3 5】 レーザ光源と、このレーザ光源から発せられた光ビームを主走査方向に偏向走査させる偏向手段とを備え、ラスタースキャニング方式により画像を形成することを特徴とする請求項 1 ないし 3 4 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 3 6】 多数の発光素子を主走査方向に配列させた固体走査素子を備え、固体走査方式により画像を形成することを特徴とする請求項 8 ないし 1 2、2 0 ないし 2 3、3 1 ないし 3 4 の何れか一記載の画像形成装置。

【請求項 3 7】 前記光ビーム変調手段は、光ビームのパルス幅、光ビームの強度、又は、光ビームのパルス幅及び強度を変調することにより光ビームの発光エネルギーを変調することを特徴とする請求項 3 5 又は 3 6 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザプリンタ、LEDプリンタ等の画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

近年、この種のプリンタでは、6 0 0 d p i、1 2 0 0 d p iといった印刷解像度の機種が主流であるが、扱う入力データとしては、必ずしも印刷解像度に対応しておらず、例えば、ファクシミリ用の1 6 mm／本なる解像度のデータ、即ち、4 0 0 d p i相当のデータを扱わなくてはならない場合も多々ある。即ち、入力解像度4 0 0 d p iの入力画像データを印刷解像度6 0 0 d p iのプリンタで等倍出力させることが必要な場合がある。この他、例えば、2 0 0 d p i、2 4 0 d p iといった入力解像度の入力画像データを印刷解像度6 0 0 d p iのプリンタで等倍出力させることが必要な場合もある。

【0 0 0 3】

このようなことから、複数の解像度に対応可能としたレーザプリンタがある。ここに、1 台のレーザプリンタで複数の解像度に対応する方法として、主走査方向にはPLL周波数シンセサイザ等を用いて印刷画素クロックを変更することで行い、副走査方向にはプロセス線速やポリゴンモータの回転数を変更する方法が一般的である（例えば、特許文献1 参照）。また、入力解像度2 0 0 d p i、印刷解像度6 0 0 d p iの組合せのように、印刷解像度が入力解像度の整数倍の場合には、同じデータを複数回形成することにより対処可能である。

【0 0 0 4】

さらには、複数の発光源を備えるマルチビーム方式のレーザプリンタにあっては、副走査解像度を変更するために、副走査方向のビームピッチを変更する機構を備えたものもある（例えば、特許文献2 参照）。

【0 0 0 5】

さらには、例えば3 0 0 d p iの印刷解像度のプリンタで2 0 0 d p iの画像を形成する方法として、1 ドット置きにドットを2 倍にする、しないを繰り返す方式がある（例えば、特許文献3 参照）。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】 特開平 8 - 1 0 8 5 7 2 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 2 - 2 3 0 8 7 公報

【特許文献 3】 特開平 5 - 6 8 1 6 2 号公報 (図 9)

【発明が解決しようとする課題】

入力解像度 4 0 0 d p i、印刷解像度 6 0 0 d p i の組合せのように、印刷解像度が入力解像度の整数倍とならない場合には、前述したように、画素クロックや、プロセス線速、ポリゴンモータの回転数、マルチビームの場合はビームピッチを変更すればよいが、そのためには、以下のような機構が必要になり、コストが高くなってしまいう問題がある。

【0 0 0 7】

まず、画素クロックを変更するためには、P L L 周波数シンセサイザが必要である。これは近年、I C で供給されたり、A S I C に内蔵したりするため、比較的安価に具備することができるものの、主走査方向の解像度処理に限られ、これだけでは副走査方向の印刷解像度を変更することはできない。

【0 0 0 8】

また、プロセス線速の変更とは、紙送りや感光体のスピードを変更することで、6 0 0 d p i のプリンタのプロセス線速を 3 / 2 倍にすれば、4 0 0 d p i の副走査解像度になるが、プリンタは、最大線速で動作するように最適化されており、線速を上げることは容易にはできない。そこで、線速を遅くする方に変更する。例えば、6 0 0 d p i のプリンタの線速を 3 / 4 倍に下げれば、8 0 0 d p i の副走査解像度になり、前述したように同じデータを 2 回形成することで 4 0 0 d p i の副走査解像度を実現できる。この場合、プリント速度は減少し、パフォーマンスを落とすことになる。例えば、6 0 0 d p i のプリンタを 1 / 2 の線速で動作させ、1 2 0 0 d p i を実現しているプリンタが知られている。プロセス線速を遅くするためには、可変速度モータ、プロセス条件の変更、レーザパワーの変更が必要になり、そのための機構が必要となる。

【0 0 0 9】

ポリゴンモータの回転数変更は、回転速度を可変できるモータがあれば良く、比較的容易にこの種のモータは手に入る。ポリゴンモータの回転数を 2 / 3 倍に

すれば、副走査解像度は $2/3$ 倍になる。主走査方向及び副走査方向解像度を 600 dpi から 400 dpi に変更するには、ポリゴンモータの回転数を $2/3$ 倍にするとともに、画素クロックは $2/3$ の 2 乗で $4/9$ 倍にする必要がある。この変更は比較的容易に実現できるが、ポリゴンモータの回転数を変更するには数秒から十数秒が必要で、その切替時間はパフォーマンスを落とす原因になる。

【0010】

さらに、マルチビームのプリンタでは、この他にビームピッチ切替機構が必要で、レーザユニットを回転させてビームピッチを変更する方法が知られているが、これも機構が必要でコストが高くなってしまいう問題がある。

【0011】

このような点を考慮すると、特許文献 3 の場合のように、電氣的な変倍処理で対処することが好ましいといえるが、1 ドット置きにドットを 2 倍にする、しないを繰り返す方式の場合、特許文献 3 中に記載されているように、画像が太くなったり細くなったりして、画像に歪みを生じてしまい、画像品質を損ねるものになってしまう。

【0012】

本発明の目的は、副走査解像度に関して、2 値画像データの入力解像度に対して $3/2$ 倍、 $5/2$ 倍、…、一般的には $n/2$ 倍なる印刷解像度の画像形成装置で画像を形成する上で、プロセス線速、ポリゴンモータの回転数などの変更なしに、パフォーマンスを落とすことなく、また解像度対応のための機構部を必要せずに、歪みのない画像を形成できるようにすることである。

【0013】

本発明の目的は、主走査解像度及び副走査解像度に関して、2 値画像データの入力解像度に対して $3/2$ 倍、 $5/2$ 倍、…、一般的には $n/2$ 倍なる印刷解像度の画像形成装置で画像を形成する上で、画素クロック、プロセス線速、ポリゴンモータの回転数などの変更なしに、パフォーマンスを落とすことなく、また解像度対応のための機構部を必要せずに、歪みのない画像を形成できるようにすることである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、光ビームを主走査方向及び副走査方向に 2 次元的に走査させることにより画像を形成する画像形成装置において、印刷解像度の $2/n$ 倍（ただし、 n は 2 より大きな奇数）の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付けるデータ入力手段と、前記 2 値画像データをその副走査解像度の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換するデータ変換手段と、このデータ変換手段により変換された前記多値データの値に応じて光ビームの発光エネルギーを変調する光ビーム変調手段と、を備える。

【0 0 1 5】

従って、印刷解像度の $2/n$ 倍の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データを、 $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき光ビームの発光エネルギーを変調することで、副走査方向に関しては印刷解像度のまま印刷させることにより、恰も印刷解像度の $2/n$ 倍の副走査解像度で印刷したような画像を得ることができ、このためにも、プロセス線速やポリゴンモータの回転数などの機械的な変更を要しないものとなる。

【0 0 1 6】

より具体的に、例えば、 $n = 3$ の場合であれば、請求項 1 3 記載の発明のように、光ビームを主走査方向及び副走査方向に 2 次元的に走査させることにより画像を形成する画像形成装置において、印刷解像度の $2/3$ 倍の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付けるデータ入力手段と、前記 2 値画像データをその副走査解像度の $3/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換するデータ変換手段と、このデータ変換手段により変換された前記多値データの値に応じて光ビームの発光エネルギーを変調する光ビーム変調手段と、を備えることで実現できる。

【0 0 1 7】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 2 4 記載の発明のように、光ビームを主走査方向及び副走査方向に 2 次元的に走査させることにより画像を形成する画像形成装置において、印刷解像度の $2/5$ 倍の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受付けるデータ入力手段と、前記 2 値画像データをその副

走査解像度の $5/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換するデータ変換手段と、このデータ変換手段により変換された前記多値データの値に応じて光ビームの発光エネルギーを変調する光ビーム変調手段と、を備えることで実現できる。

【0018】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う $(n+1)/2$ 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることににより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成する。

【0019】

従って、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う $(n+1)/2$ 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることににより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することにより、入力解像度のイメージに近い状態で、径が適正なドットを形成することができ、歪みのない良好なる画像を形成することができる。

【0020】

より具体的に、例えば、 $n=3$ の場合であれば、請求項 1 4 記載の発明のように、請求項 1 3 記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 2 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることににより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することで実現できる。

【0021】

また、 $n=5$ の場合であれば、請求項 2 5 記載の発明のように、請求項 2 4 記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の光ビームを重ね合わせることににより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することで実現できる。

【0022】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う $(n+1)/2$ 本の走査線上の光ビームのうちで、片側端の 1 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略 $1/2$ 倍と

する。

【0023】

本発明及び以下の発明において、「略1/2倍」とは、厳密な意味での1/2倍を意味しておらず、対象となる画像形成装置におけるエンジンの特性に応じてチューニング補正される補正幅 α を含む $(1/2) \pm \alpha$ 倍を意味する。

【0024】

従って、重ね合わせる光ビームのうちで、片側端の1本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略1/2倍とすることで、重ね合わせにより形成されるドットの重心を、それらの中間とすることができ、重ね合わせによるドットの重心の並び間隔を入力解像度相当で等間隔にすることができ、恰も入力解像度で印刷したような画像を歪みなく形成することができる。

【0025】

より具体的に、例えば、 $n=3$ の場合であれば、請求項15記載の発明のように、請求項14記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う2本の走査線上の光ビームのうちで、片側の1本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの1本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略1/2倍とすることにより実現できる。

【0026】

また、 $n=5$ の場合であれば、請求項26記載の発明のように、請求項25記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う3本の走査線上の光ビームのうちで、片側端の1本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの2本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略1/2倍とすることにより実現できる。

【0027】

請求項4記載の発明は、請求項1ないし3の何れか一記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う n 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせることにより、前記2値画像データで表され

る 2 本の走査線上に重心を持つドットを形成する。

【 0 0 2 8 】

従って、2 本の入力解像度の入力画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で隣り合う n 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせるにより、入力解像度で表される 2 本の走査線上を重心としたドットを形成することができ、 n 本の印刷解像度の間隔の走査線上を走査する光ビームで、印刷解像度の $2/n$ 倍の間隔の解像度の画像を形成することができる。

【 0 0 2 9 】

より具体的に、例えば、 $n = 3$ の場合であれば、請求項 1 6 記載の発明のように、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせるにより、前記 2 値画像データで表される 2 本の走査線上に重心を持つドットを形成することにより実現できる。

【 0 0 3 0 】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 2 7 記載の発明のように、請求項 2 4 ないし 2 6 の何れか一記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う 5 本の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせるにより、前記 2 値画像データで表される 2 本の走査線上に重心を持つドットを形成することにより実現できる。

【 0 0 3 1 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データに基づいて、 n 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データに変換する。

【 0 0 3 2 】

従って、2 本の入力解像度の 2 値画像データに基づいて n 本の印刷解像度の多値データに変換するので、当該画像形成装置の印刷解像度を変更することなく、

電氣的な処理のみで、印刷解像度の $2/n$ 倍の入力解像度の画像を歪みなく形成することができる。

【0033】

より具体的に、例えば、 $n = 3$ の場合であれば、請求項 17 記載の発明のように、請求項 13 ないし 16 の何れか一記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データに基づいて、3本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データに変換することにより実現できる。

【0034】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 28 記載の発明のように、請求項 24 ないし 27 の何れか一記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データに基づいて、5本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データに変換することができる。

【0035】

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データを入力とし、 n 本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有する。

【0036】

従って、データ変換テーブルを利用することにより、簡単な構成で、自由度の高いデータ変換手段を実現することができる。

【0037】

より具体的に、例えば、 $n = 3$ の場合であれば、請求項 18 記載の発明のように、請求項 17 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データを入力とし、3本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することにより実現できる。

【0038】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 29 記載の発明のように、請求項 28 記

載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データを入力とし、5本の走査線に対応する印刷解像度の前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することにより実現できる。

【0039】

請求項7記載の発明は、請求項5記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う n 本の走査線上の光ビームのうち、中央の1本の走査線により分離される $(n-1)/2$ 本ずつの2群の走査線上の光ビームは2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の1本の走査線上の光ビームは2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換する。

【0040】

従って、 n 本の走査線のうちの中央の1本の走査線上の光ビームに関するデータのみ、簡単なロジックで多値データに変換するので、より簡単な構成で必要なデータ変換を実現できる。

【0041】

より具体的に、例えば、 $n=3$ の場合であれば、請求項19記載の発明のように、請求項17記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う3本の走査線上の光ビームのうち、中央の1本の走査線により分離される1本ずつの2群の走査線上の光ビームは2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の1本の走査線上の光ビームは2本の走査線に対応する入力解像度の前記2値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換することにより実現できる。

【0042】

また、 $n=5$ の場合であれば、請求項30記載の発明のように、請求項28記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う5本の走査線上の光ビームのうち、中央の1本の走査線により分

離される 2 本ずつの 2 群の走査線上の光ビームは 2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2 本の走査線に対応する入力解像度の前記 2 値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換することにより実現できる。

【0 0 4 3】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 ないし 7 の何れか一記載の画像形成装置において、前記データ入力手段は、印刷解像度の $2/n$ 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受け付け、前記データ変換手段は、前記 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換する。

【0 0 4 4】

従って、副走査解像度だけでなく、主走査解像度も、印刷解像度の $2/n$ 倍である 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき光ビームの発光エネルギーを変調することで、副走査方向及び主走査方向に関して印刷解像度のまま印刷させることにより、恰も印刷解像度の $2/n$ 倍の副走査解像度、主走査解像度で印刷したような画像を得ることができ、このためにも、画素クロックやプロセス線速やポリゴンモータの回転数などの機械的な変更を要しないものとなる。

【0 0 4 5】

より具体的に、例えば、 $n=3$ の場合であれば、請求項 2 0 記載の発明のように、請求項 1 3 ないし 1 9 の何れか一記載の画像形成装置において、前記データ入力手段は、印刷解像度の $2/3$ 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受け付け、前記データ変換手段は、前記 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $3/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換することにより実現できる。

【0 0 4 6】

また、 $n=5$ の場合であれば、請求項 3 1 記載の発明のように、請求項 2 4 ないし 3 0 の何れか一記載の画像形成装置において、前記データ入力手段は、印刷

解像度の $2/5$ 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力を受け、前記データ変換手段は、前記 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $5/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換することにより実現できる。

【0047】

請求項 9 記載の発明は、請求項 8 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを、主走査方向に n 画素分、副走査方向に n 走査線分とした印刷解像度の $n \times n$ のマトリクスデータによる前記多値データに変換する。

【0048】

従って、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データを、主走査方向に n 画素分、副走査方向に n 走査線分とした印刷解像度の $n \times n$ のマトリクスデータによる多値データに変換することにより、当該画像形成装置の印刷解像度を変更することなく、電気的な処理のみで、主走査・副走査とも印刷解像度の $2/n$ 倍の入力解像度の画像を歪みなく形成することができる。

【0049】

より具体的に、例えば、 $n = 3$ の場合であれば、請求項 21 記載の発明のように、請求項 20 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを、主走査方向に 3 画素分、副走査方向に 3 走査線分とした印刷解像度の 3×3 のマトリクスデータによる前記多値データに変換することにより実現できる。

【0050】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 32 記載の発明のように、請求項 31 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを、主走査方向に 5 画素分、副走査方向に 5 走査線分とした印刷

解像度の 5×5 のマトリクスデータによる前記多値データに変換することにより実現できる。

【0 0 5 1】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 9 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、主走査方向に n 画素分、副走査方向に n 走査線分とした印刷解像度の $n \times n$ のマトリクスデータによる前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有する。

【0 0 5 2】

従って、データ変換テーブルを利用することにより、簡単な構成で、自由度の高いデータ変換手段を実現することができる。

【0 0 5 3】

より具体的に、例えば、 $n = 3$ の場合であれば、請求項 2 2 記載の発明のように、請求項 2 1 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、主走査方向に 3 画素分、副走査方向に 3 走査線分とした印刷解像度の 3×3 のマトリクスデータによる前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することにより実現できる。

【0 0 5 4】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 3 3 記載の発明のように、請求項 3 2 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データを入力とし、主走査方向に 5 画素分、副走査方向に 5 走査線分とした印刷解像度の 5×5 のマトリクスデータによる前記多値データを出力とするデータ変換テーブルを有することにより実現できる。

【0 0 5 5】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 9 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う n 画素分、副走査方向に隣り合う n 本の走査線上の $n \times n$ の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列と中央

の 1 本の走査線とにより十字状に分離される $(n-1)/2$ 画素 \times $(n-1)/2$ 本ずつの 4 群の光ビームは主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、中央の 1 本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で副走査方向の 2 走査線分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの 4 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換する。

【0056】

従って、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う n 画素分、副走査方向に隣り合う n 本の走査線上の $n \times n$ の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列上と中央の 1 本の走査線上の光ビームに関するデータのみ、簡単なロジックで多値データに変換するので、より簡単な構成で必要なデータ変換を実現できる。

【0057】

より具体的に、例えば、 $n=3$ の場合であれば、請求項 23 記載の発明のように、請求項 21 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う 3 画素分、副走査方向に隣り合う 3 本の走査線上の 3×3 の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線とにより十字状に分離される 1 画素 \times 1 本ずつの 4 群の光ビームは主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、中央の 1 本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で副

走査方向の 2 走査線分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの 4 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換することにより実現できる。

【0058】

また、 $n = 5$ の場合であれば、請求項 34 記載の発明のように、請求項 32 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う 5 画素分、副走査方向に隣り合う 5 本の走査線上の 5×5 の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線とにより十字状に分離される 2 画素 \times 2 本ずつの 4 群の光ビームは主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、中央の 1 本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の走査線上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で副走査方向の 2 走査線分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データの 4 画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換することにより実現できる。

【0059】

請求項 12 記載の発明は、請求項 11 記載の画像形成装置において、前記データ変換手段は、中央の 1 本の画素列上の光ビームを 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の前記 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換する際に、前記 2 値画像データにおいて主走査方向の 2 画素分のデータ中でオン画素側にパルス位置を位相シフトさせる。

【 0 0 6 0 】

従って、パルス幅変調を利用する際には、2 値画像データにおいて主走査方向の 2 画素分のデータ中でオン画素側にパルス位置を位相シフトさせることにより、オン画素周りのまとまりをよくして、画像品質を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

請求項 3 5 記載の発明は、請求項 1 ないし 3 4 の何れか一記載の画像形成装置において、レーザ光源と、このレーザ光源から発せられた光ビームを主走査方向に偏向走査させる偏向手段とを備え、ラスタースキャニング方式により画像を形成する。

【 0 0 6 2 】

従って、請求項 1 ないし 3 4 の何れか一記載の発明をいわゆるレーザプリンタ等の画像形成装置に好適に適用できる。

【 0 0 6 3 】

請求項 3 6 記載の発明は、請求項 8 ないし 1 2、2 0 ないし 2 3、3 1 ないし 3 4 の何れか一記載の画像形成装置において、多数の発光素子を主走査方向に配列させた固体走査素子を備え、固体走査方式により画像を形成する。

【 0 0 6 4 】

従って、請求項 8 ないし 1 2、2 0 ないし 2 3、3 1 ないし 3 4 の何れか一記載の発明を、いわゆる L E D プリンタ等の固体走査方式の画像形成装置に好適に適用できる。

【 0 0 6 5 】

請求項 3 7 記載の発明は、請求項 3 5 又は 3 7 記載の画像形成装置において、前記光ビーム変調手段は、光ビームのパルス幅、光ビームの強度、又は、光ビームのパルス幅及び強度を変調することにより光ビームの発光エネルギーを変調する。

【 0 0 6 6 】

従って、発光エネルギーを変調する方式として、周知の技術を利用することにより実現できる。

【 0 0 6 7 】

【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施の形態を図 1 ないし図 1 0 に基づいて説明する。

【0 0 6 8】

本実施の形態の画像形成装置は、例えば、1 ビームで 6 0 0 d p i なる印刷解像度仕様のレーザプリンタへの適用例を示し、副走査方向の解像度（副走査解像度）が 4 0 0 d p i なる入力解像度の 2 値画像データを当該レーザプリンタで印刷出力する場合の処理例を示す。なお、本実施の形態では、主走査方向の解像度変更（4 0 0 d p i → 6 0 0 d p i = 3 / 2 倍）は、前述の特許文献 1 に示されるような周知技術を利用して、印刷クロックを変更する（4 0 0 / 6 0 0 = 2 / 3 倍）ことにより行うものとする。

【0 0 6 9】

図 1 はその原理的構成例を示す概略図である。ドラム状の感光体 1 の周囲には、電子写真プロセスに従い、帯電器 2、書込ユニット 3、現像ユニット 4、転写器 5、クリーニングユニット 6、除電器 7 等が配設され、通常の電子写真プロセスである帯電、露光、現像、転写により記録紙 8 上に画像が形成される。そして定着装置（図示せず）によって記録紙上の画像が定着される。

【0 0 7 0】

ここに、書込ユニット 3 は、図 2 に示すように、画像データに応じて点灯制御されるレーザ光源である半導体レーザ（L D）9 を備え、この L D 9 から出力される光ビームはコリメートレンズ 1 0 により平行光束化され、シリンダレンズ 1 1 を通り、ポリゴンモータ M によって高速回転するポリゴンミラー 1 2 によって主走査方向に偏向され、f θ レンズ 1 3、B T L（Barrel Toroidal Lens＝バレル・トロイダル・レンズ）1 4 を通り、折返しミラー 1 5 によって反射し、感光体 1 上を走査する。B T L 1 4 は、副走査方向のピント合わせ（集光機能と副走査方向の位置補正（面倒れ等））を行う。このようにして、ラスタースキャニング方式により画像を形成するものである。

【0 0 7 1】

L D 9 とコリメートレンズ 1 0 とは L D ユニット 1 6 としてユニット化されている。また、ポリゴンモータ M により高速回転されて水平面内で偏向走査させる

ポリゴンミラー 1 2 は、ポリゴンモータ M とともに偏向手段を構成するもので、例えば、正六角形に形成されて 6 つの反射面を有している。

【 0 0 7 2 】

また、主走査方向の所定位置、具体的には、非画像書込み領域の画像書出し位置より前方位置には、ポリゴンミラー 1 2 で偏向された光ビームを受光することにより、主走査方向の書込み開始のタイミングをとるための同期信号を検知出力する同期検知センサ 1 7 が同期検知器として設けられている。

【 0 0 7 3 】

図 3 に、このような書込ユニット 3 の制御を行う画像書込制御部の構成例を示す。まず、パーソナルコンピュータ等のホスト機側からの入力解像度（副走査解像度）が 4 0 0 d p i の 2 値画像データを一時的に受付けるデータ入力手段としてのバッファメモリ 2 1 が設けられている。このバッファメモリ 2 1 は 4 0 0 d p i の 2 値画像データを 1 ラインずつ一時的に記憶するもので、印刷画素クロックに従い 2 ライン（2 走査線分）同時に読出される。このような 2 ライン分の 2 値画像データを入力として、当該レーザプリンタの印刷解像度である 6 0 0 d p i の多値データに変換するデータ変換手段 2 2 が設けられている。このデータ変換手段 2 2 により変換された印刷解像度 6 0 0 d p i の多値データは、光ビーム変調手段としての P W M 制御部 2 3 に入力される。この P W M 制御部 2 3 は多値データの値に応じて L D 9 が発する光ビームのパルスの幅及びその位置を変調制御するものであり、このパルス幅信号に基づき L D 9 は L D ドライバ 2 4 を介して点灯制御される。パルス幅変調による駆動方式に関しては、周知技術を利用すればよい（例えば、特開平 7 - 2 6 6 6 1 2 号公報、特開平 9 - 1 6 3 1 3 8 号公報等参照）。

【 0 0 7 4 】

なお、書込ユニット 3 中の同期検知センサ（同期検知器） 1 7 は、ライン走査に同期して、1 ラインに 1 パルスの同期検知パルスを発生し、この同期検知パルスは、バッファメモリ 2 1 に与えられ、この同期検知パルスに基づきバッファメモリ 2 1 の読出し・書込みの制御がなされる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施の形態では、2ライン単位でトグル動作を行わせるため、バッファメモリ21としては、4ライン以上、本実施の形態では、図4に示すようにバッファメモリ#0～#3なる4ライン分とされている。ここに、本来の入力解像度600dpiの入力画像データ（2値画像データ）を印刷解像度600dpiで書込む際には、このバッファメモリ21は、入力画像と出力画像との速度変換や、画像処理用のマトリクスを作るために利用される。

【0076】

ところで、本実施の形態で対象としている入力解像度400dpiの2値画像データは、バッファメモリ21には副走査解像度400dpiの2値のドットマトリクスの画像データとして、1ラインずつ入力される。ここに、当該レーザプリンタの印刷解像度は副走査解像度600dpiであるので、600dpiの3ラインを印刷する期間に400dpiの2値画像データが2ライン入力されることとなる。つまり、400dpi入力モード時には、バッファメモリ21は書込み2ライン、読出し2ラインの構成となる。

【0077】

このようなバッファメモリ21の書込み／読出しの動作のタイムチャート例を図4に示す。ライン同期信号は、同期検知センサ17による同期検知信号を基に生成される信号で、1主走査ライン毎に1パルス発生する。400dpiの入力解像度（副走査解像度）の2値画像データはこのようなライン同期信号間に1走査ライン分入力されるが、600dpiの3ライン走査に2ラインの割合で入力されるので、1ラインは休むことになる。

【0078】

この図4に示すタイムチャートでは、0ライン目から順に入力されている様子を示している。ライン同期信号に同期して入力される0ライン目の2値画像データはバッファメモリ#0に書込まれる（W0と表記）。次にライン同期信号に同期して1ライン目の画像データはバッファメモリ#1に書込まれる（W1と表記）。次のライン同期信号ではバッファメモリ#0、#1から先ほど書込まれたライン0の2値画像データとライン1の2値画像データとが同時に読出される（R0、R1と表記）。この読出し動作は、3ライン周期分続けて行われる。その間

、ラインメモリ # 0, # 1 には、データは書込まれないので、同じラインデータが 3 回読出されることになる。

【 0 0 7 9 】

バッファメモリ # 0, # 1 からの読出し動作の 2 回目のライン周期で、バッファメモリ # 2 に 2 値画像データの 2 ライン目が書込まれる (W 2 と表記)。次のライン周期にはバッファメモリ # 3 に 2 値画像データの 3 ライン目が書込まれる (W 3 と表記)。次のライン周期には、バッファメモリ # 2, # 3 から先ほど書込まれたライン 2 の 2 値画像データとライン 3 の 2 値画像データとが同時に読出される (R 2, R 3 と表記)。この読出し動作は、3 ライン周期続けて行われる。バッファメモリ # 2, # 3 からの読出し動作の 2 回目のライン周期で、バッファメモリ # 0 に入力画像データの 4 ライン目が書込まれる (W 4 と表記)。

【 0 0 8 0 】

このような動作を繰返すことにより、バッファメモリ 2 1 からは、2 ライン同時に走査ライン 3 回分、同じ 2 値画像データが読出されることになる。

【 0 0 8 1 】

このようにして、副走査方向に隣り合う 2 ライン (2 本の走査線) 同時に読出された 2 値画像データはデータ変換手段 2 2 に入力される。このデータ変換手段 2 2 では印刷クロック 1 周期に、主走査 1 画素、副走査 2 ラインの 2 画素ずつ処理する。

【 0 0 8 2 】

ここで、本実施の形態におけるデータ変換手段 2 2 でのデータ変換の仕方を図 5 を参照して説明する。ここで、図 5 中、左側が主走査、副走査とも 4 0 0 d p i なる入力解像度の入力画像データのマトリクス (主走査 1 画素分、副走査 2 ライン分)、右側は、主走査 4 0 0 d p i、副走査 6 0 0 d p i の変換後のマトリクス (主走査 1 画素分、副走査 3 ライン分) である。

【 0 0 8 3 】

3 ライン分の走査で入力画素 2 ラインが処理されるのであるが、副走査 6 0 0 d p i における 1 ライン目 (a)、3 ライン目 (b) は、入力画像の 4 0 0 d p i における 1 ライン目 (A)、2 ライン目 (B) の白 (0) 又は黒 (1) に各々

対応した多値データが出力される。

【0084】

中央の2ライン目(c)の処理は以下になる。入力画像の2画素A, Bが両方とも黒(1, 1)の場合は黒に対応する多値画像データを出力し、両方とも白(0, 0)の場合は白に対応する多値画像データを出力し、A, Bのうちで片方が白、片方が黒の場合は中間調に対応する多値画像データを出力する。

【0085】

例えば、入力画像の1ライン目(A)が黒、2ライン目(B)が白の場合の、パルス幅変調データ(PWMデータ)への変換イメージを図6に示す。図で黒塗りで示す部分がLD9を点灯させるタイミングであり、この場合、1ライン目(a)はフル点灯、中央の2ライン目(c)はデューティ50%なるパルス幅で点灯させることを示している。

【0086】

図7は、図6で示すパターン(パルス幅)でLD9を点灯させたときにできるドット潜像の模式図を示す。図8には、このように発光エネルギーの異なる形態としてパルス幅の異なる光ビームを重ね合わせることで、できる合成ビームを破線で示した。この図から判るように、発光エネルギーの異なる光ビームを重ね合わせることで、ドットの重心を光ビームの走査線上からずらすことができる。図示例の場合、600dpi間隔(印刷解像度の間隔)の2本の光ビームを2対1の発光エネルギー比で重ね合わせることで、形成される潜像の重心を400dpi(入力解像度)の走査ライン上にずらすことができる。より詳細には、2本の光ビームのうちで、片側端の1本のライン上に位置する光ビームの発光エネルギーを他方の1本のライン上に位置する光ビームの発光エネルギーの略1/2倍とすることにより、400dpiの2値画像データで表されるライン上に重心を持つ潜像(ドット)を形成させることができる。この場合、「略1/2倍」とは、厳密な意味での1/2倍を意味しておらず、対象となる当該レーザプリンタにおける感光体1、LD9等のエンジンの特性に応じて後述のようにチューニング補正される補正幅 α を含む $(1/2) \pm \alpha$ 倍を意味するものである。

【0087】

ちなみに、図 7 及び図 8 では、入力される 2 値画像データとして、上ラインが黒画像、下ラインが白画像の場合を示しているが、下ラインが黒画像、上ラインが白画像の場合には、印刷ラインの 3 ラインのうち一番下のラインの光ビームと、中央のラインの光ビームとを、発光エネルギーが 2 : 1 の関係となるように発光させて重ね合わせればよいことはもちろんである。

【 0 0 8 8 】

データ変換手段 2 2 は、このような原理に従い、入力解像度（副走査解像度）4 0 0 d p i で入力される 2 値画像データの 2 ドット（= A B に相当）から、6 0 0 d p i の印刷解像度に対応する 3 ドット（= a c b に相当）の多値データに変換して出力する。変換の模式図を図 9 に示す。即ち、入力データが A B = 0 0 の場合には出力データの P W M デューティは 0 %（a = b = c = 0 %）となり、入力データが A B = 0 1 又は A B = 1 0 の場合には出力データの P W M デューティは 5 0 %（a = 0 %, b = 1 0 0 %, c = 5 0 %, 又は、a = 1 0 0 %, b = 0 %, c = 5 0 %）となり、入力データが A B = 1 1 の場合には出力データの P W M デューティは 1 0 0 %（a = b = c = 1 0 0 %）となる。

【 0 0 8 9 】

このような変換方式として、図 1 0 に示すようなデータ変換テーブル 2 5 を用いることが考えられる。データ変換テーブル 2 5 の入力には 2 ライン分に相当する 2 画素各々の入力データ 2 bit と、6 0 0 d p i における 3 ライン中で上中下のどの走査ラインを走査しているかを示す位置情報（2 bit）とが入力され、入力データに応じて、出力データ、即ち P W M デューティが決定される。或いは、以下のようにすれば、中央の 1 本の走査ラインのデータのみデータ変換テーブル 2 5 で変換させることでも用が足りる。つまり、3 ドットのうち上下の 2 ドットは、入力画像データの上下各々のドットが白か黒かで決定される。中央ライン上のドットは、入力画像データの 2 ドット（2 ビット）の状態により、多値レベルが決定されるので、入力画像データ 2 bit を入力とするデータ変換テーブル 2 5 によって実現することができる。

【 0 0 9 0 】

図 9 では入力 2 ビット A B が 0 1 又は 1 0 の時、中央ライン上のドットの P W

Mデューティを50%としているが、実際には、LD9の光波形の乱れなどにより、理論上のPWMデューティと実際の光ビームの発光エネルギーとは比例しないので、実際には、できあがった画像を見ながらPWMデューティをいくつにするかを決定する。そのためにもデータ変換テーブル25は有効である。

【0091】

或いは、このようなデータ変換テーブル25を用いずに、次のような計算結果により、出力データを決定することもできる。図5で示される出力データa, b, cは、入力データA、Bが黒(1)か白(0)かにより、以下の計算で求められる。

【0092】

$$a = A$$

$$b = B$$

$$c = (A + B) \div 2$$

【0093】

つまり、印刷解像度600dpiの間隔で副走査方向に隣り合う3本のライン上の光ビームのうち、中央の1本のラインにより分離される1本ずつの2群のライン上の光ビームの出力データa, bは2本のラインに対応する入力解像度400dpiの2値画像データA, Bの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の1本のライン上の光ビームの出力データcは2本のラインに対応する入力解像度400dpiの2値画像データA, B同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換すればよい。

【0094】

求めた結果によって、PWMデータをいくつにするかをチューニングするためのデータ変換テーブルを後段に設けても良い。

【0095】

従って、本実施の形態によれば、印刷解像度の2/3倍の副走査解像度を持つ入力解像度の2値画像データを、データ変換手段22により、3/2倍の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づきLD9が出射する光ビームの発光エネルギーをパルス幅変調することで、副走査方向に関しては印刷解像度

6 0 0 d p i のまま印刷させることができ、その結果、恰も印刷解像度 6 0 0 の 2 / 3 倍の副走査解像度 4 0 0 d p i 、即ち、入力解像度そのまま印刷したような画像を得ることができ、このためにも、印刷クロックの電氣的な変更は要するものの、プロセス線速やポリゴンモータ M の回転数などの機械的な変更を要しないものとなる。

【 0 0 9 6 】

なお、本実施の形態では、L D 9 が出射する光ビームの発光エネルギーを変調させるためにパルス幅変調 (P W M) を利用するようにしたが、変調方式としては、光ビームの強度を変調させたり、パルス幅及び強度を変調させたりする方式でもよい。この場合にも、強度変調による駆動方式、或いは、パルス幅 + 強度変調による駆動方式に関しては、周知技術を利用すればよい (例えば、特開平 7 - 2 6 6 6 1 2 号公報、特開平 9 - 1 6 3 1 3 8 号公報等参照) 。

【 0 0 9 7 】

図 1 1 は、強度変調方式の場合の変換の模式図を示す。即ち、入力データが A B = 0 0 の場合には出力データの強度は 0 % (a = b = c = 0 %) となり、入力データが A B = 0 1 又は A B = 1 0 の場合には出力データの強度は 5 0 % (a = 0 % , b = 1 0 0 % (黒塗り以示す) , c = 5 0 % (網掛け以示す) 、又は、 a = 1 0 0 % (黒塗り以示す) , b = 0 % , c = 5 0 % (網掛け以示す)) となり、入力データが A B = 1 1 の場合には出力データの強度は 1 0 0 % (a = b = c = 1 0 0 % (黒塗り以示す)) となる。

【 0 0 9 8 】

本実施の形態で用いる光ビームのビーム径は 8 0 μ m 程度の大きさを有するため、このような強度変調による場合も、発光エネルギーの分布状態としては、パルス幅変調による場合と同様であり、図 8 に示した場合と同様となる。従って、6 0 0 d p i 間隔 (印刷解像度の間隔) の 2 本の光ビームを 2 対 1 の強度比で重ね合わせるにより、形成される潜像の重心を 4 0 0 d p i (入力解像度) の走査ライン上にずらすことができる。

【 0 0 9 9 】

本発明の第二の実施の形態を図 1 2 ないし図 1 6 に基づいて説明する。第一の

実施の形態で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、説明も省略する（以降の各実施の形態でも同様とする）。

【0 1 0 0】

本実施の形態は、主走査方向及び副走査方向に 6 0 0 d p i の印刷解像度のレーザプリンタで、主走査解像度及び副走査解像度がともに 4 0 0 d p i なる入力解像度の 2 値画像データの入力を受けて印刷する場合への適用例を示す。第一の実施の形態では、印刷クロックを 4 0 0 d p i 相当に低下させたが、本実施の形態では、印刷クロックは当該レーザプリンタの印刷解像度を実現する仕様通りの 6 0 0 d p i のままでよい。

【0 1 0 1】

また、入力データを受付けるバッファメモリ 2 1 の動作は、第一の実施の形態の場合とほぼ同じであるが、印刷クロック 3 周期続けて主走査方向に 2 画素分同じ入力画像データが読出されるのが、第一の実施の形態とは異なる。

【0 1 0 2】

2 ライン分同時に読出された 4 0 0 d p i の 2 値画像データはデータ変換手段 2 2 に入力される。データ変換手段 2 2 では印刷クロック 3 周期に、主走査 2 画素副走査 2 ラインの 4 画素ずつ処理される。

【0 1 0 3】

ここで、本実施の形態の場合のデータ変換手段 2 2 での変換の仕方を図 1 2 を参照して説明する。図 1 2 中、左側に主走査方向、副走査方向がともに 4 0 0 d p i の 2 × 2 入力画像マトリクス（主走査 2 画素、副走査 2 ライン）を示し、右側に主走査方向、副走査方向がとも 6 0 0 d p i のデータ変換後の 3 × 3 出力画像マトリクス（主走査 3 画素、副走査 3 ライン）を示している。

【0 1 0 4】

3 ラインの走査で入力画素 2 ラインが処理されるのであるが、3 × 3 出力画像マトリクス中、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本のラインとにより十字状に分離される 4 隅のドットの画像データ a, b, c, d は、入力画像の A, B, C, D の白（0）、黒（1）に各々対応した多値データが出力される。他の出力ドット（e, f, g, h, i）の処理は以下になる。例えば、e, i は、入力画

像の左右（A， B 或いは C， D） 2 画素の状態によるもので、両方黒（1， 1）の場合は黒に対応する多値画像データを出力、両方白（0， 0）の場合は白に対応する多値データを出力、片方が白、片方が黒の場合は中間調に対応する多値データを出力する。パルスの発生位置が変更できる場合は黒側のドットに近づけるように制御すると良い。f， h は、入力画像の上下（A， C 或いは B， D） 2 画素の状態によるもので、両方黒（1， 1）の場合は黒に対応する多値データを出力、両方白（0， 0）の場合は白に対応する多値データを出力、片方が白、片方が黒の場合は中間調に対応する多値データを出力する。g は、入力画像の A， B， C， D の 4 画素の状態によるもので、1 つのみ黒の場合には $1/4$ 、2 つ黒の場合には $2/4 = 1/2$ 、3 つ黒の場合には $3/4$ 、4 つ黒の場合には $4/4 = 1$ に対応する多値データを出力する。

【0 1 0 5】

例えば、4 0 0 d p i で入力される 2 値画像データの A， D が黒（1）、B， C が白（0）の場合の、6 0 0 d p i の印刷解像度における PWM データへの変換イメージを図 1 3 に示す。図 1 3 中で黒塗り部分が L D 9 を点灯させるタイミングを示している。即ち、2 値画像データの A， D の黒（1）に対応して、出力データ a， d は 1 0 0 % 発光、出力データ e， i は各々 2 値画像データ A， B， C， D に従い 5 0 % 発光、出力データ f， h は各々 2 値画像データ A， C， B， D に従い 5 0 % 発光、出力データ g は 2 値画像データ A， B， C， D に従い 5 0 % 発光となる PWM データ（多値データ）とされている。さらには、出力データ e は 5 0 % 発光であっても黒（1）である 2 値画像データ A（出力データ a）側に位相シフトさせた位置情報を持つパルスに従い発光させるように制御され、出力データ i は 5 0 % 発光であっても黒（1）である 2 値画像データ D（出力データ d）側に位相シフトさせた位置情報を持つパルスに従い発光させるように制御されている。

【0 1 0 6】

図 1 4 は、図 1 3 に示すような PWM データに従い L D 9 を発光させてできるドット潜像の模式図を示している。この図から判るように、発光エネルギー（パルス幅）の異なる光ビームを重ね合わせることで、ドットの重心を印刷解像度 6

00 dpi に従う光ビームの画素列上、ライン上からずらし、入力解像度 400 dpi の画素列上、ライン上に合わせることができる。特に、本実施の形態のように、パルス幅変調を利用する際には、2 値画像データにおいて主走査方向の 2 画素分のデータ中でオン (1) 画素側にパルス位置を位相シフトさせることにより、オン画素周りのまとまりをよくすることができ、画像品質を向上させることができる。

【0107】

何れにしても、本実施の形態のデータ変換手段 22 は、400 dpi の入力解像度 (主走査解像度及び副走査解像度) で入力される 2 値画像データの 4 ドット (主走査方向 2 画素分×副走査方向 2 ライン分) から、600 dpi の印刷解像度 (主走査解像度及び副走査解像度) で出力される 9 ドット (主走査方向 3 画素分×副走査方向 3 ライン分) の多値データに変換する。変換の模式図を図 15 に示す (一部省略)。例えば、入力データが ABCD=0000 の場合には出力データの PWM デューティは 0% ($a \sim i = 0\%$)、入力データが ABCD=1000 の場合には出力データの PWM デューティは $a = 100\%$ 、 $e = f = 50\%$ (e は左寄せ)、 $g = 25\%$ 、入力データが ABCD=1100 の場合には出力データの PWM デューティは $a = e = b = 100\%$ 、 $f = g = h = 50\%$ 、入力データが ABCD=1010 の場合には出力データの PWM デューティは $a = f = c = 100\%$ 、 $e = g = i = 50\%$ (左寄せ)、入力データが ABCD=1001 の場合には出力データの PWM デューティは $a = d = 100\%$ 、 $e = f = g = h = i = 50\%$ (e は左寄せ、 i は右寄せ)、入力データが ABCD=1110 の場合には出力データの PWM デューティは $a = e = b = f = c = 100\%$ 、 $g = 75\%$ (左寄せ)、 $h = i = 50\%$ (i は左寄せ)、入力データが ABCD=1111 の場合には出力データの PWM デューティは $a \sim i = 100\%$ 、となる。

【0108】

このような変換方式として、図 16 に示すようなデータ変換テーブル 26 を用いることが考えられる。データ変換テーブル 26 の入力には主走査方向 2 画素分×副走査方向 2 ライン分なる $2 \times 2 = 4$ 画素分の各々のデータ 4 bit と、印刷解

像度 600 dpi における 3×3 のマトリクス 9 画素のどの画素を参照しているかを示す位置情報 (4 bit) とが入力され、入力データに応じて、出力データ、即ち PWM デューティが決定される。或いは、以下のようにすれば、 3×3 マトリクスの隅部 4 ドット (a, b, c, d) を除いた 5 ドット (e, f, g, h, i) のデータのみデータ変換テーブルで変換させることでも用が足りる。

【0109】

600 dpi 用の 9 ドットのうち上下左右の隅 4 ドットの出力データ a, b, c, d は、400 dpi の上下左右各々の対応する隅部のドットの入力データ A, B, C, D が白か黒かで決定される。その他の 5 ドットの出力データ e, f, g, h, i は、これらの 5 ドットのうちどこの位置であるかという位置情報と入力画像データの 4 ドット (4 ビット) とにより、多値レベルが決定される。具体的に、出力データ e, i は、入力画像の左右 (A, B 或いは C, D) 2 画素の状態に基づき決定され、出力データ f, h は、入力画像の上下 (A, C 或いは B, D) 2 画素の状態に基づき決定され、出力データ g は、入力画像 A ~ D の 4 画素の状態に基づき決定されるので、データ変換テーブルの前で以下のような変換を行っても良い。

【0110】

例えば、 3×3 マトリクス上、4 隅に位置する出力データ a, b, c, d は、入力データ A, B, C, D に基づいて 00000 (00H) 又は 11111 (1FH) とする。つまり、a = A, b = B, c = C, d = D である。そして、残りの 5 ドットのデータとしては、

出力データ e [5:0] = (A, B, 000)

出力データ i [5:0] = (C, D, 000)

出力データ f [5:0] = (A, C, 100)

出力データ h [5:0] = (B, D, 100)

出力データ g [5:0] = (A, B, C, D, 1)

(“000” は A, B や C, D が横並び位置 (主走査方向) にある位置関係を示し、“100” は A, C や B, D が縦並び位置 (副走査方向) にある位置関係を示し、“1” は中央交点位置にあることを示している)

が出力される。このような 9 ドットに関する 5 ビットデータを後段のデータ変換テーブルにより、任意のパルス変調信号 PWM に変換する。

【0 1 1 1】

或いは、このようなデータ変換テーブル 2 6 を用いずに、次のような計算結果により、出力データを決定することもできる。

【0 1 1 2】

図 1 2 で示される 3×3 マトリクスの 9 個の出力データ $a \sim i$ は、入力データ $A \sim D$ が黒 (1) か白 (0) かにより、以下の計算で求められる。

【0 1 1 3】

まず、4 隅の出力データ a, b, c, d は入力データ $A \sim D$ の各々の値に基づいてそのまま白 (0%) 或いは黒 (100%) とする。つまり、 $a = A, b = B, c = C, d = D$ である。残りの 5 の出力データ e, f, g, h, i の多値データ (PWM データ) は、

$$e = (2A + 2B) / 4$$

$$f = (2A + 2C) / 4$$

$$g = (A + B + C + D) / 4$$

$$h = (2B + 2D) / 4$$

$$i = (2C + 2D) / 4$$

で求められる。

【0 1 1 4】

この際、パルス位置を示す位相データは、

$$e = B - A$$

$$i = D - C$$

$$g = B + D - (A + C)$$

で求める。これらの計算結果が -1 又は -2 の時には左寄せパルスとし、 0 の時には中央パルスとし、 $+1$ 又は $+2$ の時には右寄せパルスとする。

【0 1 1 5】

つまり、印刷解像度 600 dpi の間隔で主走査方向に隣り合う 3 画素分、副走査方向に隣り合う 3 本のライン上の 3×3 の光ビームのうち、中央の 1 本の画

素列 e, g, i と中央の 1 本の走査線 f, g, h とにより十字状に分離される 1 画素×1 本ずつの 4 群の光ビーム a, b, c, d は主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度 400 dpi の 2 値画像データ A, B, C, D の各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、中央の 1 本の画素列上の光ビーム e, i は 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ A, B 又は C, D 同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換し、中央の 1 本のライン上の光ビーム f, h は 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データ中で副走査方向に 2 ライン分のデータ A, C 又は B, D 同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビーム g は 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データの 4 画素分のデータ A, B, C, D 同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換すればよい。

【0 1 1 6】

求めた結果によって、PWM データをいくつにするかをチューニングするためのデータ変換テーブルを後段に設けても良い。

【0 1 1 7】

従って、本実施の形態によれば、副走査解像度だけでなく、主走査解像度も、印刷解像度 600 dpi の $2/3$ 倍である 400 dpi なる 2 値画像データを、データ変換手段 22 により、その副走査解像度及び主走査解像度の各々の $3/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき LD9 が出射する光ビームの発光エネルギーをパルス幅変調することで、副走査方向及び主走査方向に関して印刷解像度 600 dpi のまま印刷させることができ、その結果、恰も印刷解像度 600 dpi の $2/3$ 倍の副走査解像度、主走査解像度 400 dpi 、即ち、入力解像度そのまま印刷したような画像を得ることができ、このためにも、印刷クロックやプロセス線速やポリゴンモータの回転数などの機械的な変更も要しないものである。

【0 1 1 8】

なお、本実施の形態では、LD9 が出射する光ビームの発光エネルギーを変調

させるためにパルス幅変調（PWM）を利用するようにしたが、変調方式としては、光ビームの強度を変調させたり、パルス幅及び強度を変調させたりする方式でもよい。この場合にも、強度変調による駆動方式、或いは、パルス幅＋強度変調による駆動方式に関しては、周知技術を利用すればよい（例えば、特開平 7 - 2 6 6 6 1 2 号公報、特開平 9 - 1 6 3 1 3 8 号公報等参照）。

【0 1 1 9】

図 1 7 は、強度変調方式の場合の変換の模式図を示す。即ち、入力データが A B C D = 0 0 0 0 の場合には出力データの強度は $a \sim i = 0\%$ となり、入力データが A B C D = 1 0 0 0 の場合には出力データの強度は $a = 100\%$ （黒塗りで示す）、 $e = f = 50\%$ （網掛けで示す）、 $g = 25\%$ （異なる網掛けで示す）、入力データが A B C D = 1 1 0 0 の場合には出力データの強度は $a = e = b = 100\%$ （黒塗りで示す）、 $f = g = h = 50\%$ （網掛けで示す）、入力データが A B C D = 1 1 0 0 の場合には出力データの強度は $a = f = c = 100\%$ （黒塗りで示す）、 $e = g = i = 50\%$ （網掛けで示す）、入力データが A B C D = 1 0 0 1 の場合には出力データの強度は $a = d = 100\%$ （黒塗りで示す）、 $e = f = g = h = i = 50\%$ （網掛けで示す）、入力データが A B C D = 1 1 1 0 の場合には出力データの強度は $a = e = b = f = c = 100\%$ （黒塗りで示す）、 $g = 75\%$ （異なる網掛けで示す）、 $h = i = 50\%$ （網掛けで示す）、入力データが A B C D = 1 1 1 1 の場合には出力データの強度は $a \sim i = 100\%$ （黒塗りで示す）、となる。

【0 1 2 0】

本発明の第三の実施の形態を図 1 8 ないし図 2 2 に基づいて説明する。本実施の形態の画像形成装置は、基本的には、第一の実施の形態に準ずるものであり、例えば、1 ビームで 6 0 0 d p i なる印刷解像度仕様のレーザプリンタへの適用例を示すが、副走査方向の解像度（副走査解像度）が 2 4 0 d p i なる入力解像度の 2 値画像データを当該レーザプリンタで印刷出力する場合の処理例を示す。なお、本実施の形態では、主走査方向の解像度変更（2 4 0 d p i \rightarrow 6 0 0 d p i $= 5/2$ 倍）は、前述の特許文献 1 等に見られるような周知技術を利用して、印刷クロックを変更する（2 4 0 / 6 0 0 $= 2/5$ 倍）ことにより行うものとす

る。

【0 1 2 1】

また、本実施の形態の場合のバッファメモリ 2 1 の書込み／読出しの動作のタイムチャート例を図 1 8 に示す。ライン同期信号は、同期検知センサ 1 7 による同期検知信号を基に生成される信号で、1 主走査ライン毎に 1 パルス発生する。2 4 0 d p i の入力解像度（副走査解像度）の 2 値画像データはこのようなライン同期信号間に 1 走査ライン分入力されるが、6 0 0 d p i の 5 ライン走査に 2 ラインの割合で入力されるので、3 ラインは休むことになる。

【0 1 2 2】

この図 1 8 に示すタイムチャートでは、0 ライン目から順に入力されている様子を示している。ライン同期信号に同期して入力される 0 ライン目の 2 値画像データはバッファメモリ # 0 に書込まれる（W 0 と表記）。次にライン同期信号に同期して 1 ライン目の画像データはバッファメモリ # 1 に書込まれる（W 1 と表記）。次のライン同期信号ではバッファメモリ # 0，# 1 から先ほど書込まれたライン 0 の 2 値画像データとライン 1 の 2 値画像データとが同時に読出される（R 0，R 1 と表記）。この読出し動作は、5 ライン周期分続けて行われる。その間、ラインメモリ # 0，# 1 には、データは書込まれないので、同じラインデータが 5 回読出されることになる。

【0 1 2 3】

バッファメモリ # 0，# 1 からの読出し動作の 2 回目のライン周期で、バッファメモリ # 2 に 2 値画像データの 2 ライン目が書込まれる（W 2 と表記）。次のライン周期にはバッファメモリ # 3 に 2 値画像データの 3 ライン目が書込まれる（W 3 と表記）。次のライン周期には、バッファメモリ # 2，# 3 から先ほど書込まれたライン 2 の 2 値画像データとライン 3 の 2 値画像データとが同時に読出される（R 2，R 3 と表記）。この読出し動作は、5 ライン周期続けて行われる。バッファメモリ # 2，# 3 からの読出し動作の 2 回目のライン周期で、バッファメモリ # 0 に入力画像データの 4 ライン目が書込まれる（W 4 と表記）。

【0 1 2 4】

このような動作を繰返すことにより、バッファメモリ 2 1 からは、2 ライン同

時に走査ライン5回分、同じ2値画像データが読出されることになる。

【0125】

このようにして、副走査方向に隣り合う2ライン（2本の走査線）同時に読出された2値画像データはデータ変換手段22に入力される。このデータ変換手段22では印刷クロック1周期に、主走査1画素、副走査2ラインの2画素ずつ処理する。

【0126】

ここで、本実施の形態におけるデータ変換手段22でのデータ変換の仕方を図19を参照して説明する。ここで、図19中、左側が主走査、副走査とも240 dpiなる入力解像度の入力画像データのマトリクス（主走査1画素分、副走査2ライン分）、右側は、主走査240 dpi、副走査600 dpiの変換後のマトリクス（主走査1画素分、副走査5ライン分）である。

【0127】

5ライン分の走査で入力画素2ラインが処理されるのであるが、副走査600 dpiにおける1ライン目（a）及び2ライン目（b）は、入力画像の240 dpiにおける1ライン目（A）の白（0）又は黒（1）に各々対応した多値データが出力され、副走査600 dpiにおける4ライン目（d）及び5ライン目（e）は、入力画像の240 dpiにおける2ライン目（B）の白（0）又は黒（1）に各々対応した多値データが出力される。中央の3ライン目（c）の処理は以下ようになる。入力画像の2画素A，Bが両方とも黒（1，1）の場合は黒に対応する多値画像データを出力し、両方とも白（0，0）の場合は白に対応する多値画像データを出力し、A，Bのうちで片方が白、片方が黒の場合は中間調に対応する多値画像データを出力する。

【0128】

例えば、入力画像の1ライン目（A）が黒、2ライン目（B）が白の場合の、パルス幅変調データ（PWMデータ）への変換イメージを図20に示す。図で黒塗りで示す部分がLD9を点灯させるタイミングであり、この場合、1ライン目（a）及び2ライン目（b）はフル点灯、中央の3ライン目（c）はデューティ50%なるパルス幅で点灯させることを示している。

【0 1 2 9】

図 2 1 は、図 2 0 で示すパターン（パルス幅）で L D 9 を点灯させたときにできるドット潜像の模式図を示す。図 2 1 には、このように発光エネルギーの異なる形態としてパルス幅の異なる光ビームを重ね合わせることで、できる合成ビームを破線で示した。この図から判るように、発光エネルギーの異なる光ビームを重ね合わせることで、ドットの重心を光ビームの走査線上からずらすことができる。図示例の場合、6 0 0 d p i 間隔（印刷解像度の間隔）の 3 本の光ビームを 2 対 2 対 1 の発光エネルギー比で重ね合わせることで、形成される潜像の重心を 2 4 0 d p i（入力解像度）の走査ライン上にずらすことができる。より詳細には、3 本の光ビームのうちで、片側端の 1 本のライン上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの 2 本のライン上に位置する光ビームの発光エネルギーの略 1 / 2 倍とすることにより、2 4 0 d p i の 2 値画像データで表されるライン上に重心を持つ潜像（ドット）を形成させることができる。この場合も、「略 1 / 2 倍」とは、厳密な意味での 1 / 2 倍を意味しておらず、対象となる当該レーザプリンタにおける感光体 1、L D 9 等のエンジンの特性に応じて後述のようにチューニング補正される補正幅 α を含む $(1 / 2) \pm \alpha$ 倍を意味するものである。

【0 1 3 0】

ちなみに、図 2 0 及び図 2 1 では、入力される 2 値画像データとして、上ラインが黒画像、下ラインが白画像の場合を示しているが、下ラインが黒画像、上ラインが白画像の場合には、印刷ラインの 5 ラインのうち下側 2 ライン分の光ビームと、中央のラインの光ビームとを、発光エネルギーが 2 : 2 : 1 の関係となるように発光させて重ね合わせればよいことはもちろんである。

【0 1 3 1】

データ変換手段 2 2 は、このような原理に従い、入力解像度（副走査解像度）2 4 0 d p i で入力される 2 値画像データの 2 ドット（= A B に相当）から、6 0 0 d p i の印刷解像度に対応する 3 ドット（= a b c d e に相当）の多値データに変換して出力する。変換の模式図を図 2 2 に示す。即ち、入力データが A B = 0 0 の場合には出力データの PWM デューティは 0 %（a ~ e = 0 %）となり

、入力データが $AB = 01$ 又は $AB = 10$ の場合には出力データの PWM デューティは 50% ($a = b = 0\%$, $d = e = 100\%$, $c = 50\%$ 、又は、 $a = b = 100\%$, $d = e = 0\%$, $c = 50\%$) となり、入力データが $AB = 11$ の場合には出力データの PWM デューティは 100% ($a \sim e = 100\%$) となる。

【0132】

このような変換方式として、図 10 に示した場合と同様にデータ変換テーブル 25 を用いることが考えられる。データ変換テーブル 25 の入力には 2 ライン分に相当する 2 画素各々の入力データ 2 bit と、600 dpi における 5 ライン中で上中下のどの走査ラインを走査しているかを示す位置情報 (2 bit) とが入力され、入力データに応じて、出力データ、即ち PWM デューティが決定される。或いは、以下のようにすれば、中央の 1 本の走査ラインのデータのみデータ変換テーブル 25 で変換させることでも用が足りる。つまり、5 ドットのうち上下端の 2 ドットずつは、入力画像データの上下各々のドットが白か黒かで決定される。中央ライン上の 1 ドットは、入力画像データの 2 ドット (2 ビット) の状態により、多値レベルが決定されるので、入力画像データ 2 bit を入力とするデータ変換テーブル 25 によって実現することができる。

【0133】

図 22 では入力 2 ビット AB が 01 又は 10 の時、中央ライン上のドットの PWM デューティを 50% としているが、実際には、LD 9 の光波形の乱れなどにより、理論上の PWM デューティと実際の光ビームの発光エネルギーとは比例しないので、実際には、できあがった画像を見ながら PWM デューティをいくつにするかを決定する。そのためにもデータ変換テーブル 25 は有効である。

【0134】

或いは、このようなデータ変換テーブル 25 を用いずに、次のような計算結果により、出力データを決定することもできる。図 19 で示される出力データ $a \sim e$ は、入力データ A 、 B が黒 (1) か白 (0) かにより、以下の計算で求められる。

【0135】

$$a = b = A$$

$$d = e = B$$

$$c = (A + B) \div 2$$

【0 1 3 6】

つまり、印刷解像度 6 0 0 d p i の間隔で副走査方向に隣り合う 5 本のライン上の光ビームのうち、中央の 1 本のラインにより分離される 2 本ずつの 2 群のライン上の光ビームの出力データ a, b, d, e は各々 2 本のラインに対応する入力解像度 2 4 0 d p i の 2 値画像データ A, B の各々に基づいてオン・オフさせる多値データとする一方、中央の 1 本のライン上の光ビームの出力データ c は 2 本のラインに対応する入力解像度 2 4 0 d p i の 2 値画像データ A, B 同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換すればよい。

【0 1 3 7】

求めた結果によって、PWM データをいくつにするかをチューニングするためのデータ変換テーブルを後段に設けても良い。

【0 1 3 8】

従って、本実施の形態によれば、印刷解像度の 2 / 5 倍の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データを、データ変換手段 2 2 により、5 / 2 倍の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき L D 9 が出射する光ビームの発光エネルギーをパルス幅変調することで、副走査方向に関しては印刷解像度 6 0 0 d p i のまま印刷させることができ、その結果、恰も印刷解像度 6 0 0 の 2 / 5 倍の副走査解像度 2 4 0 d p i、即ち、入力解像度そのまま印刷したような画像を得ることができ、このためにも、印刷クロックの電気的な変更は要するものの、プロセス線速やポリゴンモータ M の回転数などの機械的な変更を要しないものとなる。

【0 1 3 9】

なお、本実施の形態では、L D 9 が出射する光ビームの発光エネルギーを変調させるためにパルス幅変調 (PWM) を利用するようにしたが、変調方式としては、光ビームの強度を変調させたり、パルス幅及び強度を変調させたりする方式でもよい。この場合にも、強度変調による駆動方式、或いは、パルス幅 + 強度変

調による駆動方式に関しては、周知技術を利用すればよい（例えば、特開平 7 - 2 6 6 6 1 2 号公報、特開平 9 - 1 6 3 1 3 8 号公報等参照）。

【0 1 4 0】

図 2 3 は、強度変調方式の場合の変換の模式図を示す。即ち、入力データが $AB = 00$ の場合には出力データの強度は 0 % ($a \sim e = 0$ %) となり、入力データが $AB = 01$ 又は $AB = 10$ の場合には出力データの強度は 5 0 % ($a = b = 0$ %, $d = e = 100$ % (黒塗りで示す), $c = 50$ % (網掛けで示す)、又は、 $a = b = 100$ % (黒塗りで示す), $d = e = 0$ %, $c = 50$ % (網掛けで示す)) となり、入力データが $AB = 11$ の場合には出力データの強度は 1 0 0 % ($a \sim e = 100$ % (黒塗りで示す)) となる。

【0 1 4 1】

本実施の形態で用いる光ビームのビーム径は $80 \mu\text{m}$ 程度の大きさを有するため、このような強度変調による場合も、発光エネルギーの分布状態としては、パルス幅変調による場合と同様であり、図 2 1 に示した場合と同様となる。従って、 600 dpi 間隔 (印刷解像度の間隔) の 3 本の光ビームを 2 対 2 対 1 の強度比で重ね合わせるにより、形成される潜像の重心を 240 dpi (入力解像度) の走査ライン上にずらすことができる。

【0 1 4 2】

また、これらの第一、第三の実施の形態を考慮し、より一般的に考えた場合、印刷解像度の $2/n$ 倍 (ただし、 n は 2 より大きな奇数) の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力をバッファメモリ 2 1 で受付け、その 2 値画像データをデータ変換手段 2 2 によりその副走査解像度の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換し、変換された多値データの値に応じて LD 9 の光ビームの発光エネルギーを変調すればよいといえる。この際、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う $(n+1)/2$ 本のライン上の光ビームを重ね合わせるにより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することができる。そして、印刷解像度の間隔で副走査方向に隣り合う n 本のライン上の光ビームのうち、中央の 1 本のラインにより分離される $(n-1)/2$ 本ずつの 2 群のライン上の光ビームは 2 本のラインに対応する入力解像度の 2 値画像データの各々に基づい

でオン・オフさせる多値データとする一方、中央の 1 本のライン上の光ビームは 2 本のラインに対応する入力解像度の 2 値画像データ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データにデータ変換すればよく、データ変換テーブルを用いてもよいものである。

【0 1 4 3】

本発明の第四の実施の形態を図 2 4 ないし図 2 6 に基づいて説明する。本実施の形態は、基本的には、第二の実施の形態に準ずるものであるが、主走査方向及び副走査方向に 6 0 0 d p i の印刷解像度のレーザプリンタで、主走査解像度及び副走査解像度がともに 2 4 0 d p i なる入力解像度の 2 値画像データの入力を受けて印刷する場合への適用例を示す。第三の実施の形態では、印刷クロックを 2 4 0 d p i 相当に低下させたが、本実施の形態では、印刷クロックは当該レーザプリンタの印刷解像度を実現する仕様通りの 6 0 0 d p i のままでよい。

【0 1 4 4】

また、入力データを受付けるバッファメモリ 2 1 の動作は、第二の実施の形態の場合とほぼ同じであるが、印刷クロック 5 周期続けて主走査方向に 2 画素分同じ入力画像データが読出されるのが、第一の実施の形態とは異なる。

【0 1 4 5】

2 ライン分同時に読出された 2 4 0 d p i の 2 値画像データはデータ変換手段 2 2 に入力される。データ変換手段 2 2 では印刷クロック 5 周期に、主走査 2 画素、副走査 2 ラインの 4 画素ずつ処理される。

【0 1 4 6】

ここで、本実施の形態の場合のデータ変換手段 2 2 での変換の仕方を図 2 4 を参照して説明する。図 2 4 中、左側に主走査方向、副走査方向がともに 2 4 0 d p i の 2 × 2 入力画像マトリクス（主走査 2 画素、副走査 2 ライン）を示し、右側に主走査方向、副走査方向がとも 6 0 0 d p i のデータ変換後の 5 × 5 出力画像マトリクス（主走査 5 画素、副走査 5 ライン）を示している。

【0 1 4 7】

5 ラインの走査で入力画素 2 ラインが処理されるのであるが、5 × 5 出力画像マトリクス中、中央の 1 本の画素列 c, h, m, r, w と中央の 1 本のライン k

, l, m, n, oとにより十字状に分離される4ドットずつの4群の画像データ (a, b, f, g), (d, e, i, j), (p, q, u, v), (s, t, x, y) は、入力画像のA, B, C, Dの白(0)、黒(1)に各々対応した多値データが出力される。即ち、 $a = b = f = g = A$, $d = e = i = j = B$, $p = q = u = v = C$, $s = t = x = y = D$ である。

【0 1 4 8】

残りの中央の1本の画素列c, h, m, r, wと中央の1本のラインk, l, m, n, oの多値データは、次のように処理される。例えば、(c, h), (r, w) は、入力画像の左右(A, B或いはC, D)2画素の状態によるもので、両方黒(1, 1)の場合は黒に対応する多値画像データを出力、両方白(0, 0)の場合は白に対応する多値データを出力、片方が白、片方が黒の場合は中間調に対応する多値データを出力する。パルスの発生位置が変更できる場合は黒側のドットに近づけるように制御すると良い。(k, l), (n, o) は、入力画像の上下(A, C或いはB, D)2画素の状態によるもので、両方黒(1, 1)の場合は黒に対応する多値データを出力、両方白(0, 0)の場合は白に対応する多値データを出力、片方が白、片方が黒の場合は中間調に対応する多値データを出力する。中央交点位置のmは、入力画像のA, B, C, Dの4画素の状態によるもので、1つのみ黒の場合には $1/4$ 、2つ黒の場合には $2/4 = 1/2$ 、3つ黒の場合には $3/4$ 、4つ黒の場合には $4/4 = 1$ に対応する多値データを出力する。

【0 1 4 9】

例えば、2 4 0 d p iで入力される2値画像データのA, Dが黒(1)、B, Cが白(0)の場合の、6 0 0 d p iの印刷解像度におけるPWMデータへの変換イメージを図25に示す。図25中で黒塗り部分がLD9を点灯させるタイミングを示している。即ち、2値画像データのA, Dの黒(1)に対応して、出力データa, b, f, g, s, t, x, yは100%発光、出力データc, h, r, wは各々2値画像データA, B, C, Dに従い50%発光、出力データk, l, n, oは各々2値画像データA, C, B, Dに従い50%発光、出力データmは2値画像データA, B, C, Dに従い50%発光となるPWMデータ(多値デ

ータ)とされている。さらには、出力データ c, h は 5 0 % 発光であっても黒 (1) である 2 値画像データ A (出力データ b, g) 側に位相シフトさせた位置情報を持つパルスに従い発光させるように制御され、出力データ r, w は 5 0 % 発光であっても黒 (1) である 2 値画像データ D (出力データ s, x) 側に位相シフトさせた位置情報を持つパルスに従い発光させるように制御されている。

【0 1 5 0】

この図 2 5 に示すような PWM データに従い LD 9 を発光させてできるドット潜像の模式図は前述の図 1 4 の場合に準ずるものであり、発光エネルギー (パルス幅) の異なる光ビームを重ね合わせることで、ドットの重心を印刷解像度 6 0 0 d p i に従う光ビームの画素列上、ライン上からずらし、入力解像度 2 4 0 d p i の画素列上、ライン上に合わせることができる。特に、本実施の形態のように、パルス幅変調を利用する際には、2 値画像データにおいて主走査方向の 2 画素分のデータ中でオン (1) 画素側にパルス位置を位相シフトさせることにより、オン画素周りのまとまりをよくすることができ、画像品質を向上させることができる。

【0 1 5 1】

何れにしても、本実施の形態のデータ変換手段 2 2 は、2 4 0 d p i の入力解像度 (主走査解像度及び副走査解像度) で入力される 2 値画像データの 4 ドット (主走査方向 2 画素分×副走査方向 2 ライン分) から、6 0 0 d p i の印刷解像度 (主走査解像度及び副走査解像度) で出力される 2 5 ドット (主走査方向 5 画素分×副走査方向 5 ライン分) の多値データに変換する。変換の模式図を図 2 6 に示す (一部省略)。例えば、入力データが A B C D = 0 0 0 0 の場合には出力データの PWM デューティは 0 % (a ~ y = 0 %)、入力データが A B C D = 1 0 0 0 の場合には出力データの PWM デューティは a = b = f = g = 1 0 0 %、c = h = k = l = 5 0 % (c = h は左寄せ)、m = 2 5 %、入力データが A B C D = 1 1 0 0 の場合には出力データの PWM デューティは a ~ j = 1 0 0 %、k ~ o = 5 0 %、入力データが A B C D = 1 0 1 0 の場合には出力データの PWM デューティは a = b = f = g = k = l = p = q = u = v = 1 0 0 %、c = h = m = r = w = 5 0 % (左寄せ)、入力データが A B C D = 1 0 0 1 の場合には出力

データのPWMデューティは $a = b = f = g = s = t = x = y = 100\%$ 、 $c = h = m = r = w = k = l = n = o = 50\%$ ($c = h =$ 左寄せ、 $r = w =$ 右寄せ)、入力データが $ABCD = 1110$ の場合には出力データのPWMデューティは $a \sim j = k = l = p = q = u = v = 100\%$ 、 $o = r = w = 50\%$ ($r = w =$ 左寄せ)、 $m = 75\%$ 、入力データが $ABCD = 1111$ の場合には出力データのPWMデューティは $a \sim y = 100\%$ 、となる。

【0152】

このような変換方式として、図16に示した場合と同様にデータ変換テーブル26を用いることが考えられる。データ変換テーブル26の入力には主走査方向2画素分×副走査方向2ライン分なる $2 \times 2 = 4$ 画素分の各々のデータ4bitと、印刷解像度 600 dpi における 5×5 のマトリクス25画素のどの画素を参照しているかを示す位置情報(4bit)とが入力され、入力データに応じて、出力データ、即ちPWMデューティが決定される。或いは、以下のようにすれば、 5×5 マトリクスの隅部4群の画像データ (a, b, f, g)、(d, e, i, j)、(p, q, u, v)、(s, t, x, y)を除いた9ドット ($c, h, m, r, w, k, l, n, o$) のデータのみデータ変換テーブルで変換させることでも用が足りる。

【0153】

600 dpi 用の25ドットのうち上下左右の隅部4群の画像データ (a, b, f, g)、(d, e, i, j)、(p, q, u, v)、(s, t, x, y) の出力データは、 400 dpi の上下左右各々の対応するのドットの入力データ A, B, C, D が白か黒かで決定される。その他の9ドットの出力データ $c, h, m, r, w, k, l, n, o$ は、これらの9ドットのうちどこの位置であるかという位置情報と入力画像データの4ドット(4ビット)とにより、多値レベルが決定される。具体的に、出力データ c, h, r, w は、入力画像の左右 (A, B 或いは C, D) 2画素の状態に基づき決定され、出力データ k, l, n, o は、入力画像の上下 (A, C 或いは B, D) 2画素の状態に基づき決定され、出力データ m は、入力画像 $A \sim D$ の4画素の状態に基づき決定されるので、データ変換テーブルの前で以下のような変換を行っても良い。

【0154】

例えば、 5×5 マトリクス上、隅部4群の画像データ (a, b, f, g) , (d, e, i, j) , (p, q, u, v) , (s, t, x, y) は、入力データ A, B, C, D に基づいて 00000 (00H) 又は 11111 (1FH) とする。つまり、 $a=b=f=g=A$, $d=e=i=j=B$, $p=q=u=v=C$, $s=t=x=y=D$ である。そして、残りの9ドットのデータとしては、

出力データ c, h [5:0] = (A, B, 000)

出力データ r, w [5:0] = (C, D, 000)

出力データ k, l [5:0] = (A, C, 100)

出力データ n, o [5:0] = (B, D, 100)

出力データ m [5:0] = (A, B, C, D, 1)

(“000”はA, BやC, Dが横並び位置(主走査方向)にある位置関係を示し、“100”はA, CやB, Dが縦並び位置(副走査方向)にある位置関係を示し、“1”は中央交点位置にあることを示している)が出力される。このような25ドットに関する5ビットデータを後段のデータ変換テーブルにより、任意のパルス変調信号PWMに変換する。

【0155】

或いは、このようなデータ変換テーブル26を用いずに、次のような計算結果により、出力データを決定することもできる。

【0156】

図24で示される 5×5 マトリクスの25個の出力データ a~y は、入力データ A~D が黒(1)か白(0)かにより、以下の計算で求められる。

【0157】

まず、隅部4群の画像データ (a, b, f, g) , (d, e, i, j) , (p, q, u, v) , (s, t, x, y) は入力データ A~D の各々の値に基づいてそのまま白(0%)或いは黒(100%)とする。つまり、 $a=b=f=g=A$, $d=e=i=j=B$, $p=q=u=v=C$, $s=t=x=y=D$ である。残りの9の出力データ c, h, m, r, w, k, l, n, o の多値データ(PWMデータ)は、

$$c = h = (2 A + 2 B) / 4$$

$$k = l = (2 A + 2 C) / 4$$

$$m = (A + B + C + D) / 4$$

$$n = o = (2 B + 2 D) / 4$$

$$r = w = (2 C + 2 D) / 4$$

で求められる。

【 0 1 5 8 】

この際、パルス位置を示す位相データは、

$$c = h = B - A$$

$$r = w = D - C$$

$$m = B + D - (A + C)$$

で求める。これらの計算結果が - 1 又は - 2 の時には左寄せパルスとし、0 の時には中央パルスとし、+ 1 又は + 2 の時には右寄せパルスとする。

【 0 1 5 9 】

つまり、印刷解像度 6 0 0 d p i の間隔で主走査方向に隣り合う 5 画素分、副走査方向に隣り合う 5 本のライン上の 5 × 5 の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列 c, h, m, r, w と中央の 1 本の走査線 k, l, m, n, o とにより十字状に分離される 2 画素 × 2 本ずつの隅部 4 群の画像データ (a, b, f, g), (d, e, i, j), (p, q, u, v), (s, t, x, y) は主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2 × 2 のマトリクスデータによる入力解像度 2 4 0 d p i の 2 値画像データ A, B, C, D の各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、中央の 1 本の画素列上の光ビーム c, h, r, w は 2 × 2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データ中で主走査方向の 2 画素分のデータ A, B 又は C, D 同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換し、中央の 1 本のライン上の光ビーム k, l, n, o は 2 × 2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データ中で副走査方向に 2 ライン分のデータ A, C 又は B, D 同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換し、中央の 1 本の画素列と中央の 1 本の走査線との交点上の光ビーム m は 2 × 2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データの 4

画素分のデータ A, B, C, D 同士の状態に基づいてそのパルス幅を変調させる多値データに変換すればよい。

【0160】

求めた結果によって、PWM データをいくつにするかをチューニングするためのデータ変換テーブルを後段に設けても良い。

【0161】

従って、本実施の形態によれば、副走査解像度だけでなく、主走査解像度も、印刷解像度 600 dpi の $2/5$ 倍である 240 dpi なる 2 値画像データを、データ変換手段 22 により、その副走査解像度及び主走査解像度の各々の $5/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき LD9 が出射する光ビームの発光エネルギーをパルス幅変調することで、副走査方向及び主走査方向に関して印刷解像度 600 dpi のまま印刷させることができ、その結果、恰も印刷解像度 600 dpi の $2/5$ 倍の副走査解像度、主走査解像度 240 dpi 、即ち、入力解像度そのまま印刷したような画像を得ることができ、このためにも、印刷クロックやプロセス線速やポリゴンモータの回転数などの機械的な変更も要しないものである。

【0162】

なお、本実施の形態では、LD9 が出射する光ビームの発光エネルギーを変調させるためにパルス幅変調 (PWM) を利用するようにしたが、変調方式としては、光ビームの強度を変調させたり、パルス幅及び強度を変調させたりする方式でもよい。この場合にも、強度変調による駆動方式、或いは、パルス幅+強度変調による駆動方式に関しては、周知技術を利用すればよい (例えば、特開平 7-266612 号公報、特開平 9-163138 号公報等参照)。

【0163】

また、これらの第二、第四の実施の形態を考慮し、より一般的に考えた場合、印刷解像度の $2/n$ 倍 (ただし、 n は 2 より大きな奇数) の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データの入力をバッファメモリ 21 で受け、その 2 値画像データをデータ変換手段 22 によりその副走査解像度の $n/2$ 倍の印刷解像度の多値データに変換し、変換された多値データの値に応じて L

D9の光ビームの発光エネルギーを変調すればよいといえる。

【0164】

この際、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う n 画素分、副走査方向に隣り合う n 本のライン上の $n \times n$ の光ビームのうち、中央の1本の画素列と中央の1本のラインとにより十字状に分離される $(n-1)/2$ 画素 $\times (n-1)/2$ 本ずつの4群の光ビームは主走査方向に2画素分、副走査方向に2ライン分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の2値画像データの各々に基づいてオン・オフさせる多値データとし、中央の1本の画素列上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の2値画像データ中で主走査方向の2画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の1本のライン上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の2値画像データ中で副走査方向に2ライン分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換し、中央の1本の画素列と中央の1本のラインとの交点上の光ビームは 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の2値画像データの4画素分のデータ同士の状態に基づいてその発光エネルギーを変調させる多値データに変換すればよいものである。

【0165】

なお、これらの実施の形態では、画像書込制御部にデータ変換手段22を設けた構成例で説明したが、例えば、コントローラ中にソフトウェア的にデータ変換手段の機能を持たせ、コントローラにおいて変換された多値データを多値用のインターフェースを介してLDドライバ側に供給させるように構成してもよい。

【0166】

なお、前述の実施の形態では、画像形成装置として、ラスタスキャニング方式のレーザプリンタへの適用例として説明したが、このような方式に限らず、例えば、図27に示すLEDプリンタのような固体走査方式の画像形成装置であってもよい。図27において、31は多数の発光素子であるLED32が主走査方向に配設させた固体走査素子としてのLEDアレイヘッドであり、回転駆動されるドラム状の感光体33に対向配置されている。即ち、このようなLEDアレイヘッド31の各LED32が出射する光ビームがスポットとして照射される位置に

、感光体 3 3 の周面からなる被走査面 3 4 が副走査方向に相対的に移動自在に配置されている。このような L E D プリントも、基本的には、電子写真プロセスに準ずるものであり、感光体 3 3 の被走査面 3 4 の周囲には、帯電チャージャや現像器や転写チャージャ等が対向配置されており、転写チャージャと感光体 3 3 との間隙に転写紙の搬送路が形成されている。

【 0 1 6 7 】

さらに、L E D アレイヘッド 3 1 には、各々の L E D 3 2 に駆動電力を個々に出力する駆動回路 3 5 が接続されており、この駆動回路 3 5 には、画像データが入力される I / F 3 6 が接続されている。

【 0 1 6 8 】

このような L E D プリントにおいても、各 L E D 3 2 が例えば 6 0 0 d p i 相当の密度で配列されていれば、6 0 0 d p i なる印刷解像度のプリントとなる。また、個々の L E D 3 2 の発光エネルギーはそのパルス幅や発光強度を変調制御することにより変更可能であり（例えば、特開平 8 - 2 0 1 2 9 号公報等参照）、入力解像度が 4 0 0 d p i や 2 4 0 d p i のような場合に、前述のレーザプリントの場合に準じて、第二又は第四の実施の形態を適用し得ることは明らかである。

【 0 1 6 9 】

【発明の効果】

請求項 1， 1 3， 2 4 記載の発明によれば、印刷解像度の $2 / n$ 倍（例えば、 $2 / 3$ 倍、 $2 / 5$ 倍、…）の副走査解像度を持つ入力解像度の 2 値画像データを、 $n / 2$ 倍（例えば、 $3 / 2$ 倍、 $5 / 2$ 倍、…）の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき光ビームの発光エネルギーを変調するようにしたので、副走査方向に関しては印刷解像度のまま印刷させることにより、恰も印刷解像度の $2 / n$ 倍の副走査解像度で印刷したような画像を得ることができ、このためにも、プロセス線速やポリゴンモータの回転数などの機械的な変更を要せず実現することができる。

【 0 1 7 0 】

請求項 2， 1 4， 2 5 記載の発明によれば、印刷解像度の間隔で副走査方向に



隣り合う $(n + 1) / 2$ 本（例えば、2 本、3 本、…）の走査線上の光ビームを重ね合わせることにより、入力解像度の走査線上に重心を持つドットを形成することにより、入力解像度のイメージに近い状態で、径が適正なドットを形成することができ、歪みのない良好なる画像を形成することができる。

【0 1 7 1】

請求項 3，1 5，2 6 記載の発明によれば、請求項 2，1 4，2 5 記載の画像形成装置において、重ね合わせる光ビームのうちで、片側端の 1 本の走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーを残りの走査線上に位置する光ビームの発光エネルギーの略 $1 / 2$ 倍とすることで、重ね合わせにより形成されるドットの重心を、それらの中間とすることができ、重ね合わせによるドットの重心の並び間隔を入力解像度相当で等間隔にすることができ、恰も入力解像度で印刷したような画像を歪みなく形成することができる。

【0 1 7 2】

請求項 4，1 6，2 7 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 3，1 3 ないし 1 5，2 4 ないし 2 6 の何れか一記載の画像形成装置において、2 本の入力解像度の入力画像データに基づいて、印刷解像度の間隔で隣り合う n 本（例えば、3 本、5 本、…）の走査線上の光ビームを選択的に重ね合わせることにより、入力解像度で表される 2 本の走査線上を重心としたドットを形成することができ、 n 本（例えば、3 本、5 本、…）の印刷解像度の間隔の走査線上を走査する光ビームで、印刷解像度の $2 / n$ 倍（例えば、 $2 / 3$ 倍、 $2 / 5$ 倍、…）の間隔の解像度の画像を形成することができる。

【0 1 7 3】

請求項 5，1 7，2 8 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 4，1 3 ないし 1 6，2 4 ないし 2 7 の何れか一記載の画像形成装置において、2 本の入力解像度の 2 値画像データに基づいて n 本（例えば、3 本、5 本、…）の印刷解像度の多値データに変換するので、当該画像形成装置の印刷解像度を変更することなく、電気的な処理のみで、印刷解像度の $2 / n$ 倍（例えば、 $2 / 3$ 倍、 $2 / 5$ 倍、…）の入力解像度の画像を歪みなく形成することができる。

【0 1 7 4】

請求項 6, 1 8, 2 9 記載の発明によれば、請求項 5, 1 7, 2 8 記載の画像形成装置において、データ変換テーブルを利用することにより、簡単な構成で、自由度の高いデータ変換手段を実現することができる。

【0 1 7 5】

請求項 7, 1 9, 3 0 記載の発明によれば、 n 本（例えば、3 本、5 本、…）の走査線のうちの中央の 1 本の走査線上の光ビームに関するデータのみ、簡単なロジックで多値データに変換するので、より簡単な構成で必要なデータ変換を実現することができる。

【0 1 7 6】

請求項 8, 2 0, 3 1 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 7, 1 3 ないし 1 9, 2 4 ないし 3 0 の何れか一記載の画像形成装置において、副走査解像度だけでなく、主走査解像度も、印刷解像度の $2/n$ 倍（例えば、 $2/3$ 倍、 $2/5$ 倍、…）である 2 値画像データをその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $n/2$ 倍（例えば、 $3/2$ 倍、 $5/2$ 倍、…）の印刷解像度の多値データに変換し、この多値データに基づき光ビームの発光エネルギーを変調することで、副走査方向及び主走査方向に関して印刷解像度のまま印刷させることにより、恰も印刷解像度の $2/n$ 倍（例えば、 $2/3$ 倍、 $2/5$ 倍、…）の副走査解像度、主走査解像度で印刷したような画像を得ることができ、このためにも、画素クロックやプロセス線速やポリゴンモータの回転数などの機械的な変更を要しないものとなる。

【0 1 7 7】

請求項 9, 2 1, 3 2 記載の発明によれば、請求項 8, 2 0, 3 1 記載の画像形成装置において、主走査方向に 2 画素分、副走査方向に 2 走査線分とした 2×2 のマトリクスデータによる入力解像度の 2 値画像データを、主走査方向に n 画素分、副走査方向に n 走査線分とした印刷解像度の $n \times n$ （例えば、 3×3 、 5×5 、…）のマトリクスデータによる多値データに変換することにより、当該画像形成装置の印刷解像度を変更することなく、電気的な処理のみで、主走査・副走査とも印刷解像度の $2/n$ 倍（例えば、 $2/3$ 倍、 $2/5$ 倍、…）の入力解像度の画像を歪みなく形成することができる。

【 0 1 7 8 】

請求項 1 0, 2 2, 3 3 記載の発明によれば、請求項 9, 2 1, 3 2 記載の画像形成装置において、データ変換テーブルを利用することにより、簡単な構成で、自由度の高いデータ変換手段を実現することができる。

【 0 1 7 9 】

請求項 1 1, 2 3, 3 4 記載の発明によれば、請求項 9, 2 1, 3 2 記載の画像形成装置において、印刷解像度の間隔で主走査方向に隣り合う n 画素分（例えば、3 画素分、5 画素分、…）、副走査方向に隣り合う n 本（例えば、3 本、5 本、…）の走査線上の $n \times n$ （例えば、 3×3 , 5×5 、…）の光ビームのうち、中央の 1 本の画素列上と中央の 1 本の走査線上の光ビームに関するデータのみ、簡単なロジックで多値データに変換するので、より簡単な構成で必要なデータ変換を実現できる。

【 0 1 8 0 】

請求項 1 2 記載の発明によれば、請求項 1 1 記載の画像形成装置において、パルス幅変調を利用する際には、2 値画像データにおいて主走査方向の 2 画素分のデータ中でオン画素側にパルス位置を位相シフトさせることにより、オン画素周りのまとまりをよくして、画像品質を向上させることができる。

【 0 1 8 1 】

請求項 3 5 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 3 4 の何れか一記載の発明をいわゆるレーザプリンタ等の画像形成装置に好適に適用することができる。

【 0 1 8 2 】

請求項 3 6 記載の発明によれば、請求項 8 ないし 1 2, 2 0 ないし 2 3, 3 1 ないし 3 4 の何れか一記載の発明を、いわゆる L E D プリンタ等の固体走査方式の画像形成装置に好適に適用することができる。

【 0 1 8 3 】

請求項 3 7 記載の発明によれば、請求項 3 5 又は 3 6 記載の画像形成装置において、光ビームの発光エネルギーを変調する方式として、周知の技術を利用することにより実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第一の実施の形態のレーザプリンタの原理的構成例を示す概略図である。

【図 2】

書込ユニットの構成例を示す斜視図である。

【図 3】

画像書込制御部の構成例を示すブロック図である。

【図 4】

バッファメモリの書込み／読出しの動作例を示すタイムチャートである。

【図 5】

本実施の形態のデータ変換の仕方を説明するための原理図である。

【図 6】

パルス幅変調データへの変換イメージを示す説明図である。

【図 7】

図 6 に示す発光パターンにより形成されるドット潜像を示す模式図である。

【図 8】

その発光エネルギーの分布例を示す特性図である。

【図 9】

データ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 1 0】

データ変換テーブル例を示すブロック図である。

【図 1 1】

強度変調方式の場合のデータ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 1 2】

本発明の第二の実施の形態のデータ変換の仕方を説明するための原理図である。

【図 1 3】

パルス幅変調データへの変換イメージを示す説明図である。

【図 1 4】

図 1 3 に示す発光パターンにより形成されるドット潜像を示す模式図である。

【図 1 5】

データ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 1 6】

データ変換テーブル例を示すブロック図である。

【図 1 7】

強度変調方式の場合のデータ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 1 8】

本発明の第三の実施の形態のバッファメモリの書込み／読出しの動作例を示すタイムチャートである。

【図 1 9】

本実施の形態のデータ変換の仕方を説明するための原理図である。

【図 2 0】

パルス幅変調データへの変換イメージを示す説明図である。

【図 2 1】

その発光エネルギーの分布例を示す特性図である。

【図 2 2】

データ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 2 3】

強度変調方式の場合のデータ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 2 4】

本発明の第四の実施の形態のデータ変換の仕方を説明するための原理図である。

【図 2 5】

パルス幅変調データへの変換イメージを示す説明図である。

【図 2 6】

データ変換例をまとめて示す説明図である。

【図 2 7】

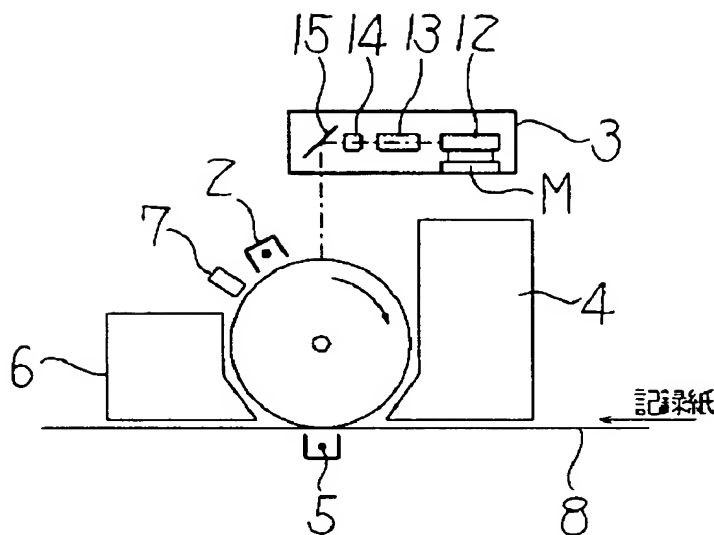
変形例として L E D プリンタを示す概略斜視図である。

【符号の説明】

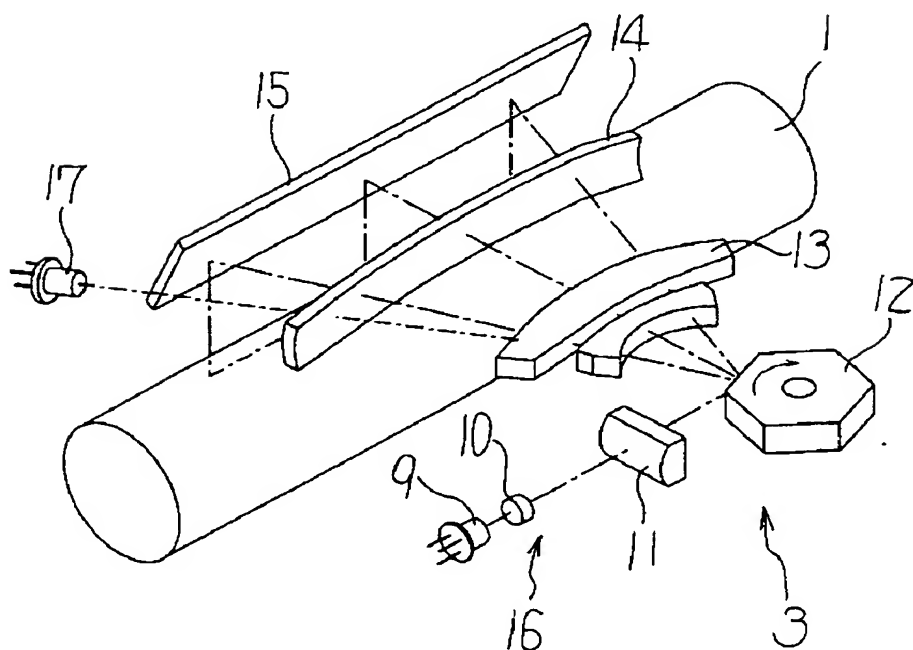
- 9 発光源
- 1 2 偏向手段
- 2 1 データ入力手段
- 2 2 データ変換手段
- 2 3 光ビーム変調手段
- 2 5, 2 6 データ変換テーブル
- 3 1 固体走査素子
- 3 2 発光素子

【書類名】 図面

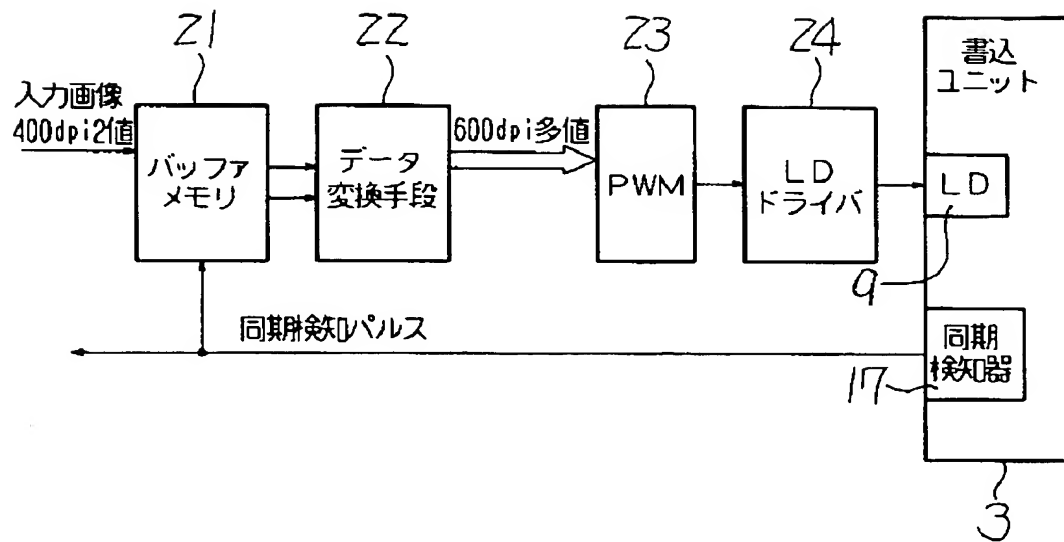
【図 1】



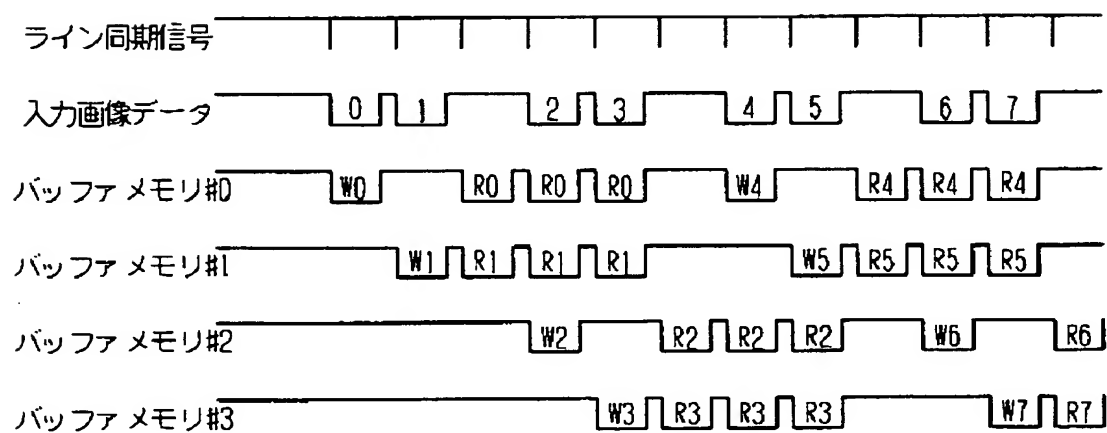
【図 2】



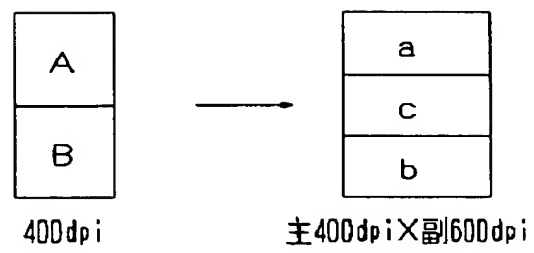
【図 3】



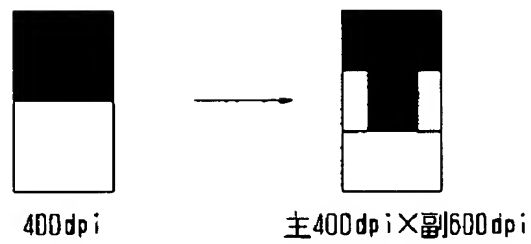
【図 4】



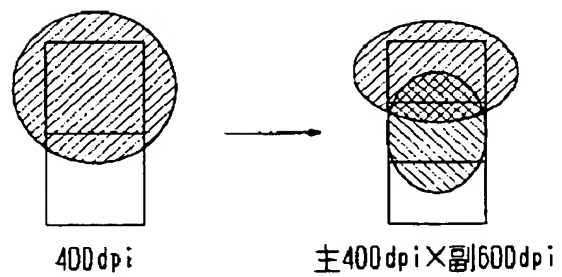
【図 5】



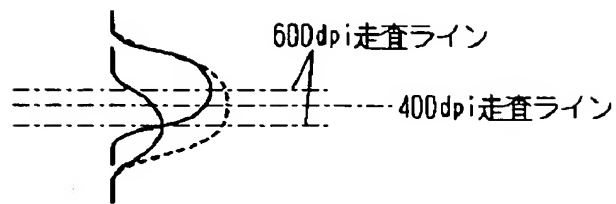
【図 6】



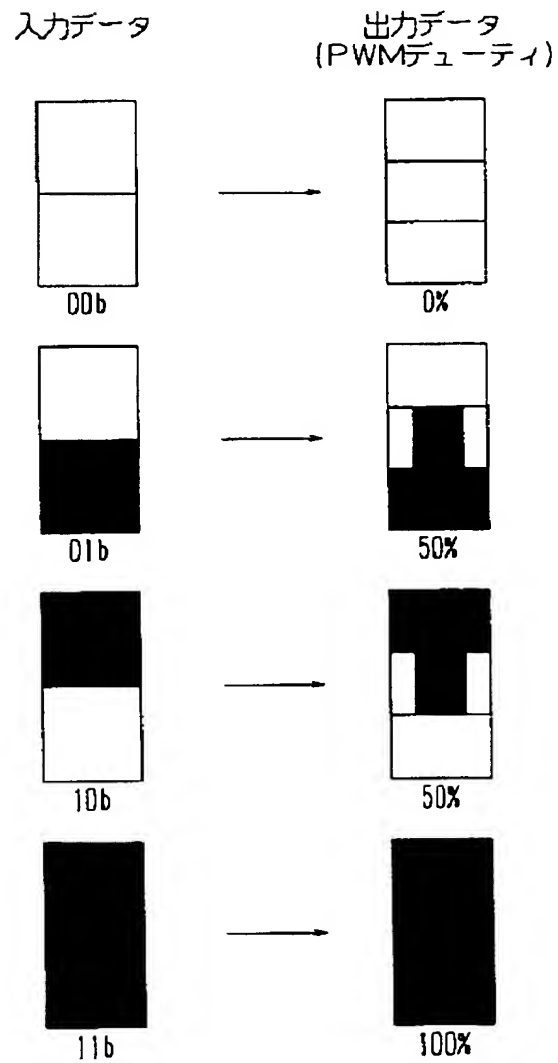
【図 7】



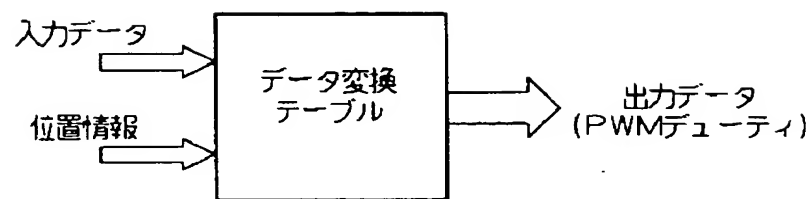
【図 8】



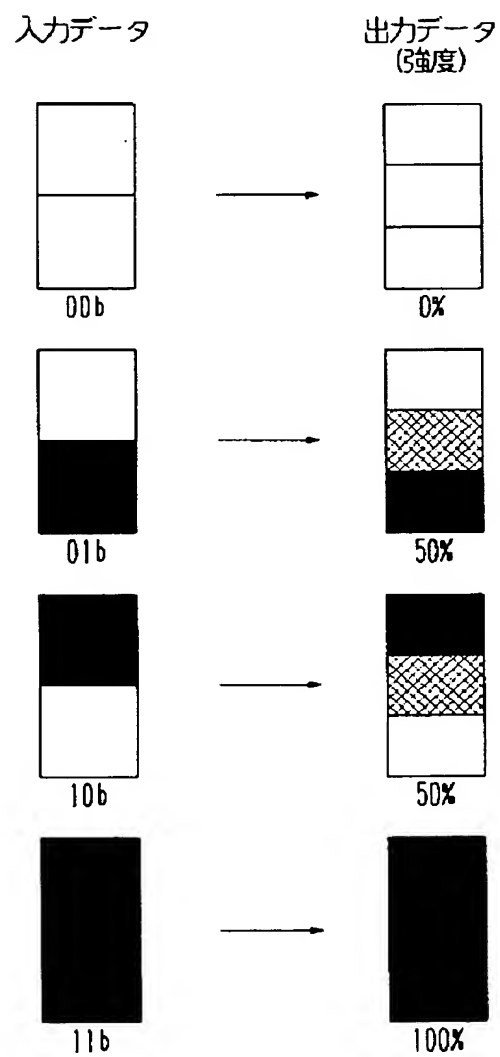
【図 9】



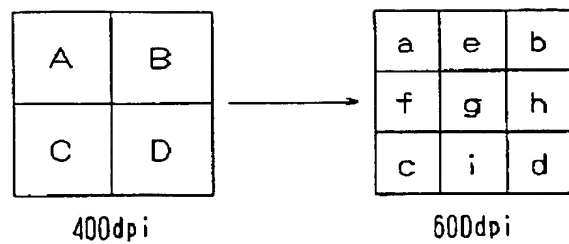
【図 10】



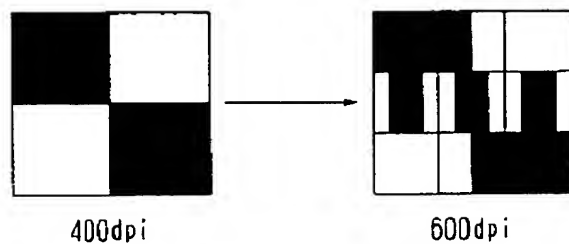
【図 11】



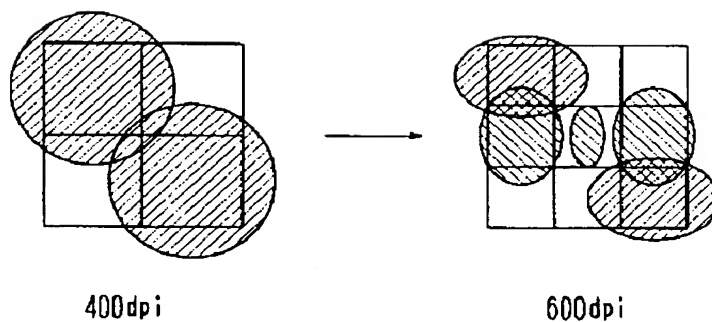
【図 1 2】



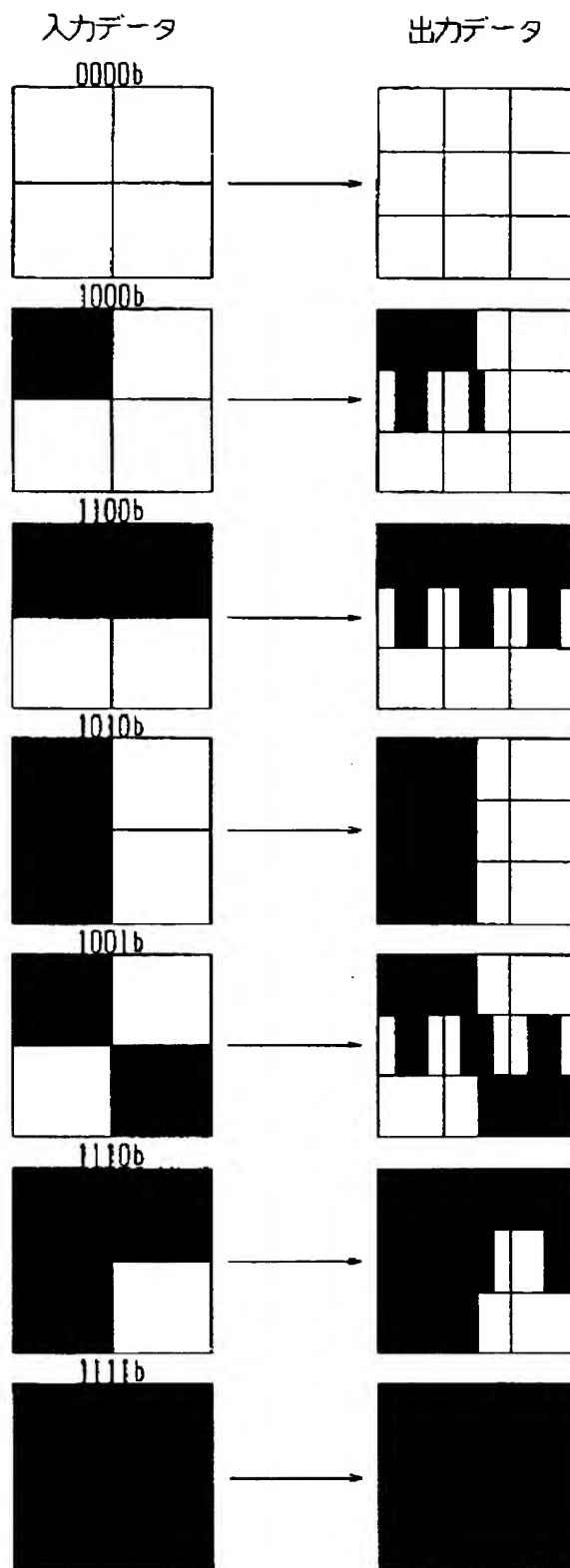
【図 1 3】



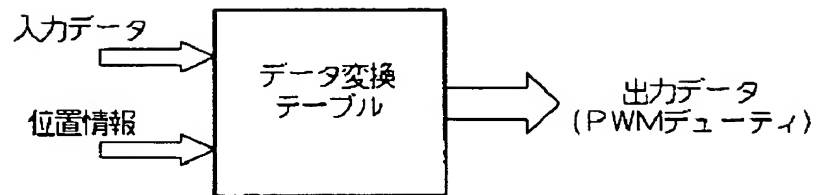
【図 1 4】



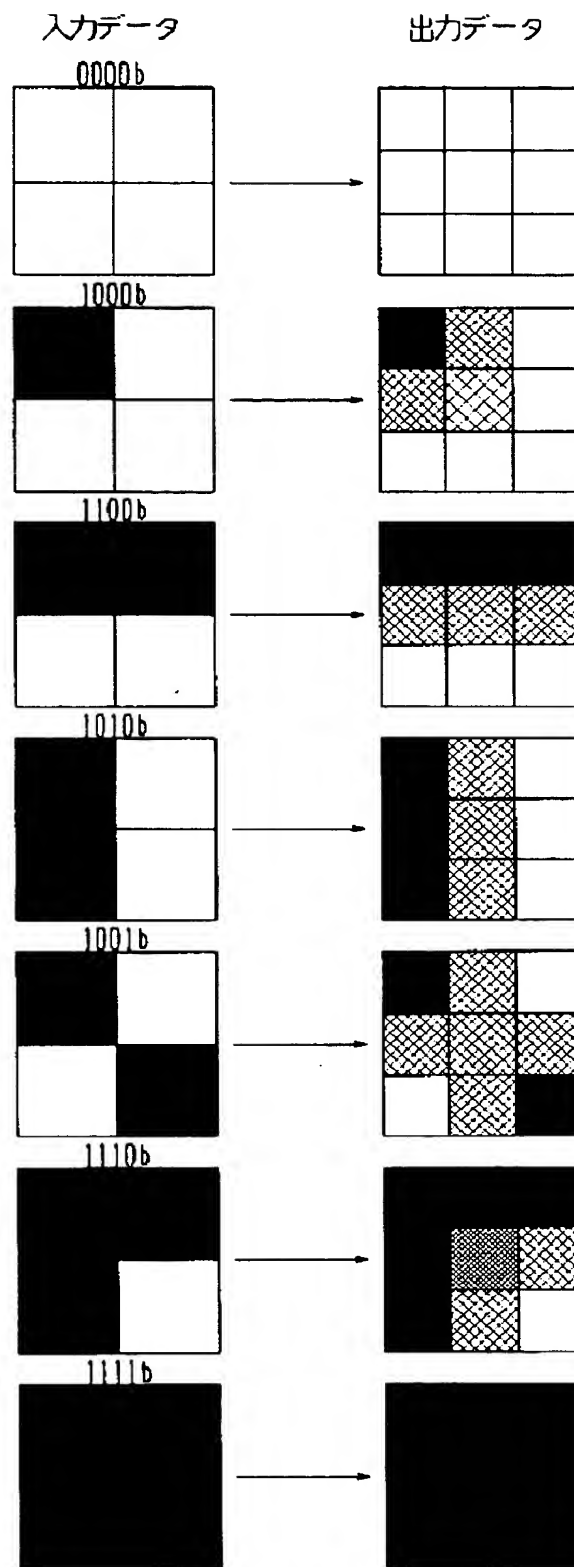
【図 15】



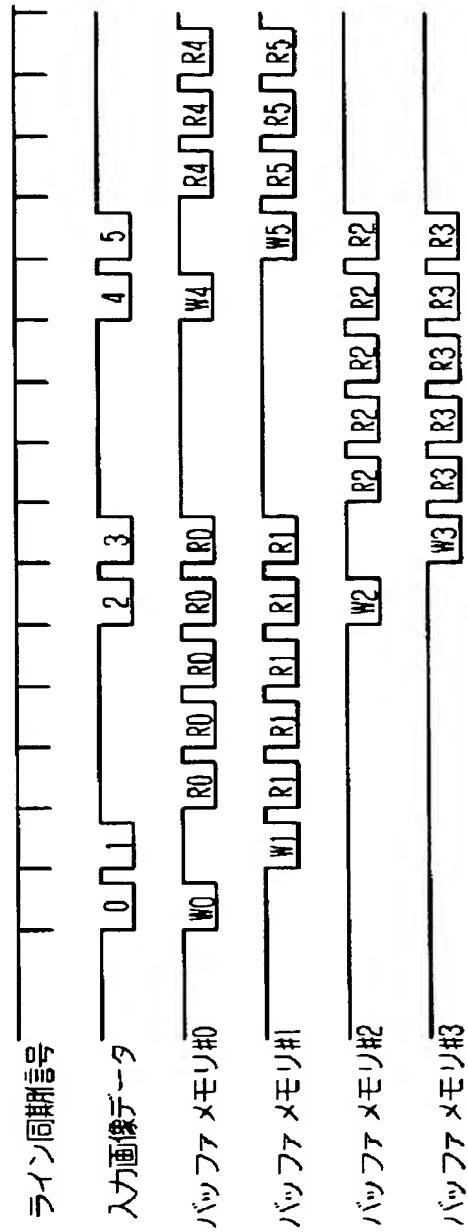
【図 16】



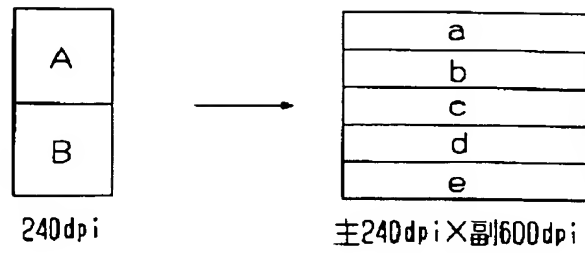
【図 17】



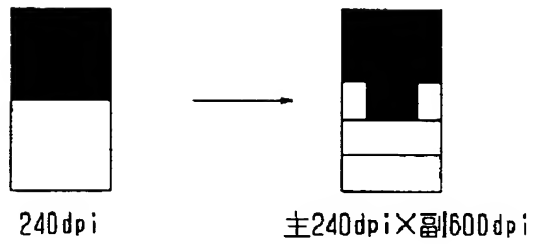
【図 1 8】



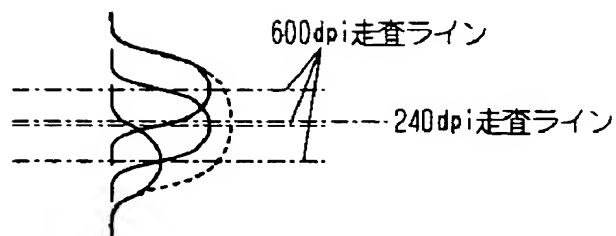
【図 1 9】



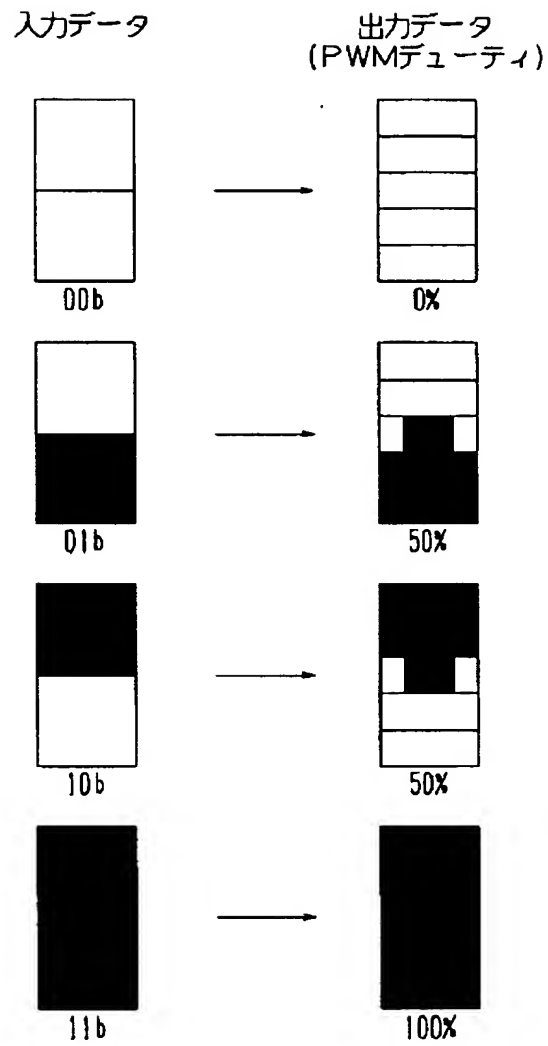
【図 2 0】



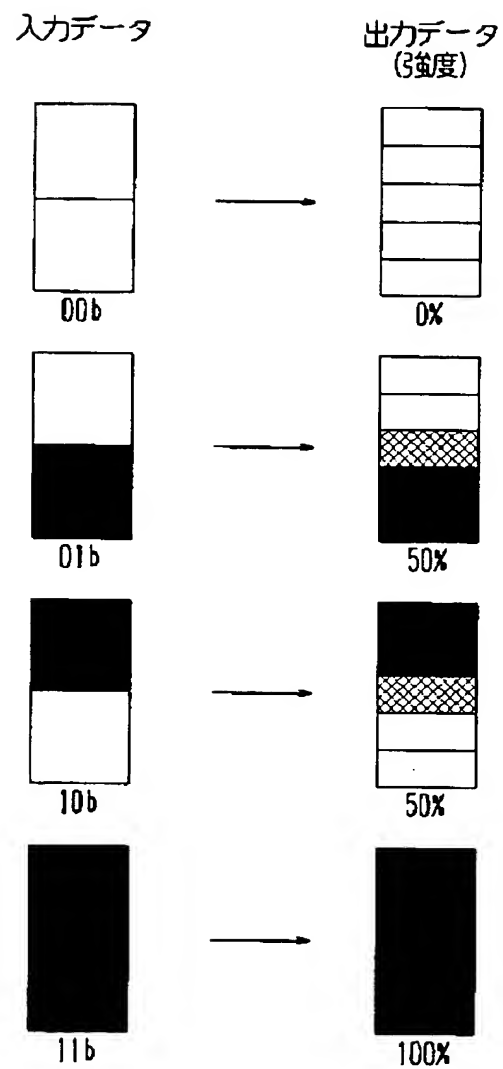
【図 2 1】



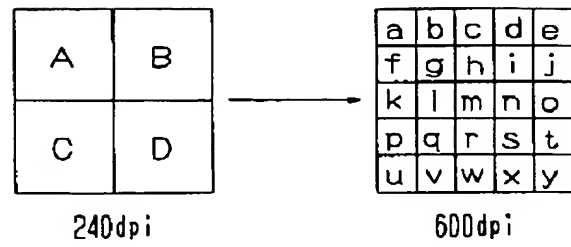
【図 2 2】



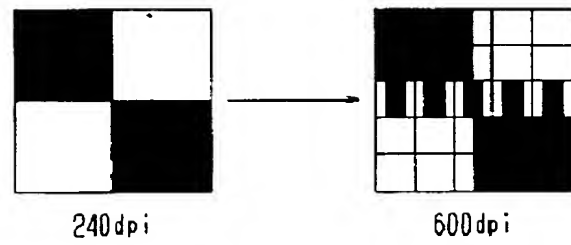
【図 2 3】



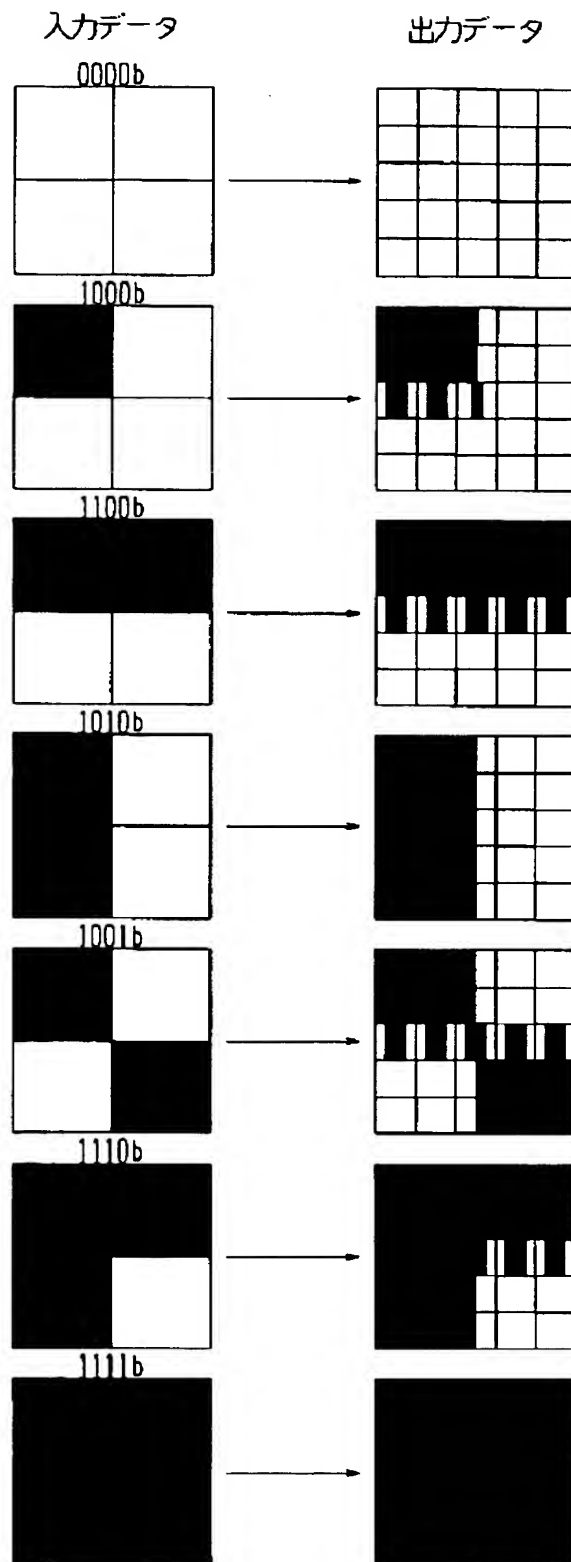
【図 2 4】



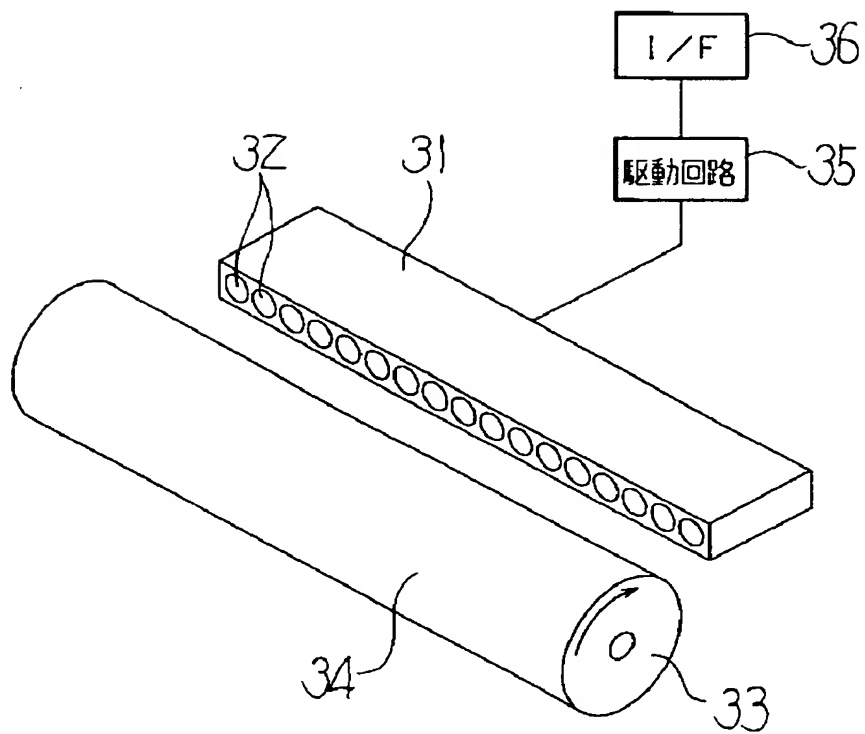
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 主走査及び副走査解像度に関して、2 値画像データの入力解像度に対して $3/2$ 倍等の $n/2$ 倍なる印刷解像度の画像形成装置で画像を形成する上で、画素クロック、プロセス線速、ポリゴンモータの回転数などの変更なしに、パフォーマンスを落とすことなく、また解像度対応のための機構部を必要せずに、歪のない画像を形成できるようにする。

【解決手段】 印刷解像度 6 0 0 d p i の $2/3$ 倍の副走査解像度及び主走査解像度を持つ入力解像度 4 0 0 d p i の 2 値画像データ A ～ D の入力を受付け、これらの 2 値画像データ A ～ D をデータ変換手段によりその副走査解像度及び主走査解像度の各々の $3/2$ 倍 = 6 0 0 d p i の印刷解像度の a ～ i なる 9 画素分の多値データに変換し、これらの多値データに応じて光ビームの発光エネルギーを変調させるようにした。

【選択図】 図 1 2

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 8 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー